

NYELVI KÖNYVTÁR
OLVASÓTERME
SZEGEDEN

C.

166

55388

S. 119/533

ÉRTEKEZÉSEK

NYELVTUDOMÁNYOK KÖRÉBŐL.

KIADJA A MAGYAR TUD. AKADÉMIA.

A III. OSZTÁLY RENDELETÉBŐL

SZERKESZTI

SZABÓ JÓZSEF

OSZTÁLYTITKÁR.

BUDAPEST SZÉKES KÖNYVTÁR
KÖNYVTÁR

Beszerzési napló

évszám: 1895

folyószám: 1724

XX. KÖTET. 3. SZÁM. 1890.

AZ ENYV MINT TÁPANYAG.

KLUG NÁNDOR

LEV. TAGTÓL.

(Mint székfoglalót felolvasta a III. osztály ülésén 1890. október 20.)

Ára 40 kr.



BUDAPEST.

1890.

ÉRTEKEZÉSEK

A TERMÉSZETTUDOMÁNYOK KÖRÉBŐL.

Első kötet. 1867—1870. — Második kötet. 1879—1871. — Harmadik kötet. 1872. — Negyedik kötet. 1873. — Ötödik kötet. 1874. — Hatodik kötet. 1875. — Hetedik kötet. 1876. — Nyolczadik kötet. 1877. — Kilenczedik kötet. 1878—1879. — Tizedik kötet. 1880.

Tizenegyedik kötet. 1881.

I. Az associált szemmozgások idegmechanismusáról. 2 fametszettel. (Második közlemény. II. rész. Az idegrendszer egyes részeinek befolyásáról az önkénytelen associált szemmozgásokra.) Dr. *Högyes Endrétől*. — II. A Frusca-gora aquitaniai flórája. 4 táblával. Dr. *Staub Mórictól*. — III. A pinguicula és utricularia sejtmagjaiban előforduló krystalloidokról. (Egy táblával.) *Klein Gyulától*. — IV. Vegyerélytani vizsgálatok. (II. értekezés.) Dr. *Than Károlytól*. Egy tábla kórajzzal. — V. Ujabb tanulmányok a kámforesoport köréből. *Balló Mátyástól*. — VI. A homoródi vasas savanyuvíz-források chemiai elemzése. Dr. *Solymosi Lajostól*. — VII. A solymosi hideg savanyu ásványvíz chemiai elemzése. Dr. *Hankó Vilmostól*. — VIII. Önműködő higanylégszivattyú. *Schuller Alajostól*. Egy rajzzal. — IX. Adatok a Mecsekhegység és dombvidéke jurakorbéli lerakódásainak ismeretéhez. (II. Palaeontologiai rész.) *Böckh Jánostól*. 10 tábla rajzzal. — X. A carludovica és a canna gummijáratairól. *Szabó Ferencztől*. Egy táblával. — XI. Budapest főváros ivóvizei egészségi szempontból s néhány ásványvíz elemzése. *Balló Mátyástól*. — XII. Emlékbeszéd William Stephen Atkinson külső tag felett. Dr. *Duka Tivadartól*. — XIII. Adatok a harántesiku izmok szerkezete- és idegvégződéséhez. (Székfoglaló értekezés.) — *Thanhoffer Lajostól*. Egy 4-es réttü tábla rajzzal. — XIV. A mohai (fehértormegyei) Agnes-forrás vegyelemzése. Dr. *Lengyel Bélától*. — XV. Egy újabb szerkesztett, vízszivattyúval combinált higany-légszivattyúról. Dr. *Lengyel Bélától*. Egy tábla rajzzal. — XVI. Az elzöldült szarkaláb mint morphologiai utmutató. *Borbás Vinczétől*. Egy tábla rajzzal. — XVII. A víznek képződési melegéről. *Schuller Alajostól*. — XVIII. Békésvármegye flórája. Dr. *Borbás Vinczétől*. — XIX. Rendhagyó köggombák. *Hazslinszky Frigyesztől*. Rajzokkal. — XX. Dolgozatok a k. m. tud. egyetem élettani intézetéből. Közli *Jendrassik Jenő*. (I. Adatok a szűrődés tanához. Regéczy Nagy Imre tr. tanársegédétől. II. A gyomor hánsejtjeiről. Ballagi János tr. élettani gyakornoktól. III. A zsírfelszívódáshoz a gyomorban. Mátrai Gábor orvostanhallgatótól. IV. A zsírok átszivárgásáról, nevezetesen az epe befolyása alatt. Hutyra Ferencz orvostanhallgatótól. Rajzokkal.) — XXI. Emlékbeszéd Kenessey Albert felett. *Galgóczy Károlytól*. — XXII. A tudományok haladásának befolyása a selmeczvidéki bányamivelésre. *Péchy Antaltól*. — XXIII. Vegyerélytani vizsgálatok. A calorimetrikus mérések adatainak összehasonlításáról. *Than Károlytól*. — XXVI. Közlemények a m. kir. egyetem vegytani laboratoriumában. Bemutatta *Than Károly*. (I. A borkősav száraz lepárlási terményeiről. Liebmán Leóttól. II. Adatok a Carbonylsulfid physikai sajátságaihoz s Carbonylsulfid előállítására. 2-ik közlemény. *Illosvay Lajostól*.) — XXV. I. Adatok az állatorvosi tanintézet vegytani laboratoriumából. *Liebermann János*. — XXVI. A hydrogen hyporoxyd képződése égés közben a víz képződési melegének tügyében. *Schuller Alajostól*.

Tizenkettedik kötet 1882.

I. Baryt és Cerusit Felekesről Borsodmegyében. (Nagy Sándortól. — II. Kristálytani és optikai vizsgálatok. (Egy táblával.) *Franzenau Ágost*. — III. Adatok a szűrődés tanához. *Jendrassik Jenőtől*.

ÉRTEKEZÉSEK

A TERMÉSZETTUDOMÁNYOK KÖRÉBŐL.

KIADJA A MAGYAR TUD. AKADÉMIA.

A III. OSZTÁLY RENDELETÉBŐL

SZERKESZTI

SZABÓ JÓZSEF

OSZTÁLYTITKÁR.

AJÁNDÉK

XANTUS JÁNOS

hagyatékából.

AZ ENYV MINT TÁPANYAG.

KLUG NÁNDOR lev. tagtól.



(Mint székfoglalót felolvasta a III. osztály ülésén 1890. okt. 20.)

Minthogy a húsevő állatok valamint az ember is sok enyv-adó szövetet esznek, a csontok, porcok, inak, bőnyék, izmok és az ezekből s táplálékot szolgáltató állatok más testrészeiből főtt ételeink általában enyvet is bőven tartalmaznak, igen természetes, hogy a vizsgálókat rég időtől fogva az a kérdés foglalkoztatta, vajjon mennyiben tápanyag az enyv? Eleintén a csontokból kivonható enyvet a legjobb tápanyagnak tartották. Ez okból készítette *Dionys Papin* (1682-ben) a tőle elnevezett digestort is, melylyel a csontokból, inakból stb. az enyvet nagy mennyiségben ki lehet vonni és az így előállított csontlevessel táplálta Páris szegényeit. Későbbi vizsgálatokból azonban kiderült, hogy az enyv tápértékét felette túlbecsülték.

Úgy látszik, az első, ki az enyvadó anyagok emésztődését kísérletileg kutyan megvizsgálta, *Boerhave* volt 1754-ben. Szerinte azok sem a csontokat, sem más enyvadó anyagot nem emésztene meg: a csontokat, mint finom szét morzsolt csontlisztet, az izomrostokat és szalagokat pedig egészen változatlanul találta meg a kutya bélsarában.

E nézethez *Haller* is csatlakozott. A nevezett két vizsgálót

nyilván az vezette félre, hogy csontokkal és hússal való táplálkozás után a kutya bélsarában csontsók, hús és inak maradékaira akadtak, mert utánuk *Réaumur* és *Spallanzani* azt találták, hogy a csontok, inak és porcok ragadozó madarak, kigyók, kutyák sőt az ember gyomrában is feloldódnak, mely leletet *Tiedemann* és *Gmelin* is megerősítettek.

A nagy forradalom alatt, a katonák és szegény nép élelmezését javítandók, a francziák az enyvhez fordultak; commissiók és az akadémia megállapították, hogy az enyv a legjobb állati tápanyag. De a tapasztalat azt mutatta, hogy emberek az enyvből készített eledelektől megundorodnak és a kórházban éveken át a betegeknek nyújtott csontenyv-leves adagolásával végre is fel kellett hagyni.

Donné, *Gannál* önmagukon, *William Edwards* és *Balzac* valamint mások kutyákon tett táplálási kísérletei szerint, az enyv hozzájárul ugyan valamely tápszer tápértékének emeléséhez, de magában, vagy csak kenyérrel használva elégtelen tápszer.¹⁾ És e vizsgálok következtetései, bár kísérleteik mai ismereteinkhez képest igen tökéletlen eljáráson alapúltak, leginkább megközelítették a valót, a mint az *Th. Bischoff* és *C. Voit*²⁾ kutatásai-ból valamint közlendő saját vizsgálataimból is kitűnik.

Bischoff és *Voit* ismert súlyú kutyát kevés hússal és e mellett különböző mennyiségű francia enyvvel tápláltak. A mintegy 40 ko. nehéz állat, ilyenkor húspanban gyarapodott és zsírt veszített, mint az a húgyban és bélsárban kimutatható valamint az evett húspanban és enyvben foglalt nitrogen mennyiségének összehasonlításából is kitűnt. Midőn a kutya például egy napon 800 gm. húst és 200 gm. enyvet evett, testsúlya 67 gm. hússal, és midőn 400 gm. húst és 300 gm. enyvet evett, akkor 100 gm. hússal gyarapodott; ellenben midőn csak 200 gm. húst és 200 gm. enyvet kapott, — a nitrogen-fogyasztás szerint ítélve — 245 gm. húst veszített, végre pedig midőn ugyancsak 200 gm. húst de 300 gm. enyvet evett, akkor az állat húsvesztesége

¹⁾ Leírva találhatók e vizsgálatok:

a) Zeitschrift für Biologie. VIII. k. 297—312. lapján és

b) *A. Guérard*-nál: Mémoire sur la gélatine. Paris, 1871. 47—70. l.

²⁾ *Th. Bischoff* und *C. Voit*. Die Gesetze der Ernährung des Fleischfressers. Leipzig und Heidelberg, 1860. 215—241. l.



77 gm. híján fedezve lett. Mindezek arról tanuskodnak, hogy az enyv a nitrogen-tartalmú tápanyagok vagy szövetek fogyasztását tetemesen kíméli; 100 gm. enyv 168 gm. húst látszik kímélni. *Bischoff* és *Voit* szerint az enyv, nem mint eddig hitték, egyszerűen a vérben élenyülve lesz húgyanyaggá és csak hőfejesztésre szolgál, hanem a testben a fehérjét pótolni, annak szerepét átvenni sőt tönkrement szervek felépítésénél közreműködni is képes volna; csak hogy a hús teljes pótlására a száraz enyvből éppen annyit kellene enni mint a nedves húsból, azt pedig, szerintök, emésztő rendszerünk nem bírja megemészteni, azért nem pótolhatja az enyv teljesen a húst.

Bischoff és *Voit* kísérleti tapasztalatai tényleg a mellett tanuskodnak, hogy az enyv fehérjét kímél, de az, hogy miképen kíméli a fehérjét, eme vizsgálatból ki nem derül. Felnőtt embernek átlag 130 gm. fehérjére van szüksége, vagy is annyi fehérjére a mennyi 865 gm. húspan van; egy ember pedig *Rubner* szerint naponként 1435 gm. húst képes megemészteni; az enyvét illetőleg kutyákon tett kísérleteink szerint, 5 ko. nehéz kutya naponként 100 gm. enyvét emészt meg, tehát bőven annyit mint a mennyi fehérje-szükségletének megfelel, mert az, 70 kilo súlyú egyénre nézve nem 865, hanem 1400 gm. enyvnek felel meg.

Voit az enyvnek a testben való szerepét illetőleg később ismételten igen kiterjedt vizsgálatokat tett,¹⁾ nevezetesen olyan vizsgálatokat, a melyek alatt az állat húst és enyvét, enyvét magában, valamint enyvét zsírokkal és szénhidrátokkal, továbbá zsírokat és szénhidrátokat minden más tápszer nélkül kapott és a mely táplálkozás közben a kiválasztott húgyanyag és szén-sav mennyiségét meghatározta. E vizsgálatokból most már azt következteti, hogy az enyv a fehérjéket kíméli ugyan, de nem pótolhatja őket. Kitünt, hogy bár az enyv a fehérjéket nagyobb mértékben kíméli mint a zsírok vagy szénhidrátok, az állat még is saját teste fehérjeit fogyasztja, bármennyi fehérjement enyvét és zsírt adjunk is neki táplálékul. Az enyvnek azt a tulajdonságát, mely szerint ugyan sok fehérjét kímél, de minden fehérje szerepét át nem veheti, *Voit* úgy fogja fel, hogy az enyv a test

¹⁾ Zeitschrift f. Biologie. 1872. VIII. k. 313—387. lap.

szövetekben vagy sejteiben fel nem halmozódhatnak, belőle izomszövet, vérsejtek, fehérje vagy enyvadó anyag nem képződhetik, szóval, az enyv nem pótolhatja a plasticus fehérjét, tápértéke csak abban van, hogy mint könnyen szétbomló test a circuláló fehérje helyett esik szét, mi által közvetlenül azt kémeli ugyan, de épen ez által a plasticus fehérje elpusztulását is korlátozza; e tekintetben tehát hasonlóan hat mint a zsírok és szénhidrátok.

Hogy *Voit*-nak az enyv szerepét illetőleg vont ezen következtetését megértjük, meg kell jegyeznünk, hogy *Voit* a sejtekben foglalt és ott szorosabban kötött fehérjét a szervek fehérjének vagy plasticus fehérjének nevezi, ellenben a tápláló nedvben oldott és a szövetnedvekben keringő fehérjét circuláló fehérjének mondja. A vér- vagy nyiroknedvben oldott fehérje, melyhez a bélsőben felszívott fehérje is csatlakozik, *Voit* szerint, könnyebben esik szét, mint a szervezetben kötött fehérje; szerinte nem az utóbbi, nem a plasticus fehérje esik szét és pótoltatik a nedvekben oldott fehérje által, hanem a sejtek befolyása alatt a circuláló fehérje. Ennek bizonyosságául *Voit* azt a tapasztalattal említi fel, hogy éhező állat a benne foglalt fehérjének nem egészen 1%-át használja el naponként, míg kellő táplálás mellett a fehérje-fogyasztás 15-ször akkora, mi szerinte onnan van, mert az újból felvett fehérje sokkal könnyebben esik szét.¹⁾ Ezt a következtetését megerősítve látja *Voit* még azáltal is, hogy, ha az állat az éheztetést megelőző napokon hússal bőven tápláltatott, akkor a fehérje-fogyasztás az éhezés első napjaiban szintén nagy volt. *Voit* tehát következteti, hogy a nedvekben keringő, oldott fehérje, könnyebben esik szét, mint a szervezetben sokkal nagyobb mértékben lerakódott plasticus fehérje; szerinte a tápanyagok egy része, a mint a nedvekkel a sejtekbe jut, egyenesen szétesik, a nélkül, hogy ama sejt lényeges alkatrészévé lett volna. Ilyen anyag a zsíron és cukron kívül az enyv is.

A fehérjék e megkülönböztetése azonban szerencsésnek nem mondható. Mert, ha az élenyülési folyamatok, mint ki van mutatva, a sejtekben lefolynak és ama circuláló fehérjének is,

¹⁾ *Hermann L.* Handbuch d. Physiologie. 1881. VI. k. I. r. 302. lap.

mint azt *Voit* beisméri, hogy szételessék, előbb a sejtekbe fel kell vétetnie, akkor az ott előbb plasticus fehérjévé alakul át. Hogy a dolog úgy van, hogy a fehérjék közt ilyen különbség nem tehető, kétségbevonhatatlanul kitűnik azon változásokból, melyeket *Heidenhain* szép felfedezései óta az elválasztó mirigyek sejtjeiben, azok működése közben, fel lehet ismerni. Midőn például látjuk, hogy a száj nyákmirigyei, idegeik izgatása következtében, kisebbek lesznek, szemesés protoplasmájuk mennyisége nő, magvaik nagyobbak, gömbölyűek lesznek és a sejt közepe felé közelednek, sőt, hogy erősen izgatott mirigyben a sejtek részben el is pusztulnak, míg a pihent mirigyben a sejtek nagyobbak, világosak, szemesék felette gyéren vannak bennök, a meglapult, lencse alakú mag pedig a sejteknek az acinus saját hártájára felé fordított végén van, akkor lehetetlen mást következtetni, mint azt, hogy a nyáleválasztással járó kiterjedt anyagforgalom a sejtek protoplasmájában és magjában foly le; állandóan ott maradó, plasticus és folyton változó circuláló fehérje közt különbséget tenni itt nem lehet. És épen úgy, sőt sokszor még feltűnőbbben van az más szervekben is.

Hogy bő fehérje-táplálék mellett a vizeletben a húgyanyag felette megsaporodott, ennek elegendő oka az emésztés alatt az emésztő nedveket szolgáltató mirigyekben fokozódott anyagforgalom és az a körülmény, hogy emésztés alatt a bélcsőben nem csak fehérjék, hanem azoknak bomlásterménei is felszívódnak, valamint végre szervezetünknek az a tulajdonsága is, hogy bár mi legyen az az anyag, melyből a kellőnél többet vettünk magunkhoz, szervezetünk a felesleget mielőbb kiküszöbölni törekszik; akkor is, ha az fehérje lett volna.

Az enyv sorsát szervezetünkben illető vizsgálatok e szerint befejezetteknek nem mondhatók. Azokat azért újból felvettem, még pedig mindezekelőtt, tekintettel arra, hogy *Voit* táplálási kísérletei aránylag mindenkor rövid ideig tartottak és egyenesen azon változásokra voltak irányítva, melyeket az enyv felvétele az állat anyagforgalmában okoz, *Donogány Zacharias* és *Wettenstein József* urakat avval bíztam meg, hogy fiatal, még növvő kutyán lehetőleg hosszú ideig tartó kísérleteket tegyenek a végből, hogy megtudjuk, vajjon megélhet-e és fejlődhetik-e valamely húsevő állat, ha, midőn az egy fehérje kivételével minden

tápanyagot a szükség arányában megkap, a hiányzó fehérje helyét az enyv pótolja.

I. Táplálási kísérletek enyvvvel.

A kísérletre egy fekete és egy fehér héthetes hímtestvér kutya szolgált. Kísérlet előtt a fekete kutya 3973, a fehér 3617 grm.-ot nyomott. A két kutya hat napon át tejjel és zsemlyével tápláltatván, kitünt, hogy a fekete kutya naponként 84 grm. fehérjét, 66 grm. zsírt, 75 grm. szénhidrátot, 8·50 grm. sót és ismeretlen mennyiségű vizet fogyasztott, testsúlya pedig a hat nap alatt naponként átlag 109 grm.-mal gyarapodott; a testsúlyt mindig reggel, etetés előtt mértük, miután az állat előtte való napon délután öt órakor utoljára kapott enni. A fehér kutya vízen kívül naponként 69 grm. fehérjét, 52·05 grm. zsírt, 76·34 grm. szénhidrátot, 6·6 grm. sót evett, testsúlya pedig naponként 110 grm.-ot nöött. E tapasztalatok alapján a fekete kutya számára oly táplálékot készítettünk, mely 84 grm. francia gelatinból, 66 grm. zsírból, 75 grm. szőlőcukorból, 8·50 grm. sókból állott; a sók közt volt 1·91 grm. chlornatrium, 1·23 grm. chlorkalium, 1·82 grm. kénsavas kalium, 3·29 grm. phosphorsavas mész és 0·25 grm. kénsavas magnesia. A készítésnél eleintén 1 liter, később kevesebb víz került a táplálékba. Azon egész idő alatt, mely alatt a fekete kutyát az étellel tápláltuk, a fehér kutya csak tejet kapott. A 14 napig tartott kísérlet eredményét a következő táblázat mutatja be:

Kísérlet napja	Fekete kutya			Fehér kutya	
	táplálék	testsúlya grm.-okban	megjegyzések	táplálék	testsúlya grm.-okban
1	84 grm. enyv 66 „ zsír 75 „ cukor 8·50 grm. sók 1 liter víz	4910	láthatólag jó étvágygyal eszik	800 k. cmt. tej	4340
2	„	4840	„	1000 k. cmt. tej	4440
3	„	4810	hányás, undor	1200 k. cmt. tej	4540

Kisér- let napja	Fekete kutya			Fehér kutya	
	tápláléka	testsúlya gm.-ok- ban	megjegyzések	tápláléka	testsúlya gm.-ok- ban
4	84 gm. enyv 66 „ zsír 75 „ cukor 850 gm. sók 1 liter víz	4780	levertség, undor	1300 k. cmt. tej	4550
5	„	4770	önként nem eszik, az ételt a gyom- rába kellett adni	1000 k. cmt. tej	4660
6	„	4730	önként evett, há- nyás sem volt	1200 k. cmt. tej	4727
7	„	4703	ismételt hányások	400 k. cmt. tej	4855
8	mint fent 0.5 liter víz	4665	hányás nincs, a kutya látszólag élénk	1000 k. cmt. tej	4790
9	„	4688	étvágytalanság; az ételt a kutya gyom- rába adtuk	1000 k. cmt. tej	4922
10	mint fent 700 k. cmt. víz	4611	„	1250 k. cmt. tej	5193
11	„	4535	többszörös hányás	1050 k. cmt. tej	5295
12	„	4460	levertség, étvágy- talanság	1500 k. cmt. tej	5110
13	„	4372	ismételten több- szörös hányás	1000 k. cmt. tej	4977
14	„	4297	általános gyenge- ség; a kutya min- dig fekszik	1200 k. cmt. tej	5199

A fekete kutya, a fehérjementes étellel történt tápláltatás alatt tehát súlyából veszített, még pedig összesen 613 grm.-ot vagyis naponként átlag 43·7 grm.-ot; míg a tejjel tartott fehér kutya, ugyan azon idő alatt, súlyában 859 grm.-mal gyarapodott.

Arra való tekintettel, hogy ezen kísérlet alatt feltűnő nagy volt az undor, melylyel az állat az enyvvel készített étel iránt csakhamar viseltetett, még egy második kísérletet is tettünk, melynél az állat francia gélatine helyett borjúlábakból főtt kocsonyát kapott táplálékul. A kísérlet 21 napig tartott. Ezen második kísérletnél a mesterséges étellel a fehér kutyát tartottuk, míg az üdülő fekete kutyát hússal tápláltuk.

A szőröktől, körmöktől megtisztított borjúlábak súlya főzés előtt, és a maradék súlya főzés után megmértetvén, a különbségből kifőtt kocsonya súlyát állapítottuk meg. A lábakat 7 órán át főztük. A bennök volt fehérje nagy része, mint hasznavehetetlen hab, a forraló víz felszínén úszott, egy kis része azonban az enyvben visszamaradt. A forrón átszűrt enyv lehűlés után megkocsonyásodott. Ezt a kocsonyát darabokra vágdalva, oly mennyiségben adtuk a kutyának, hogy ha mindent megevett, az általa elfogyasztott enyv napi mennyisége 85 grm.-ot tett. Hozzá 76 grm. szőlőcukrot, 50 grm. zsírt és 8·5 grm. sót adtunk; azaz, az előbbeni kísérlet alkalmával használt sót a megfelelő mennyiségben. Zsírt azért adtunk valamivel kevesebbet, mivel magában a kocsonyában is zsír van. Ezt az eledelt a kutya a kísérlet első három napján mohón és jó étvágygyal fogyasztotta el. A negyedik napon már ettől is undorodott és erőszakkal kellett vele megetetni. Mivel nem gondoltuk lehetetlennek, hogy a kutya a só miatt undorodik az elébe tett ételtől, az ötödik naptól fogva félannyi sót adtunk neki: de hasztalanul. Hogy jobban tápláltassék, a tizedik napon az enyv-adagot 100 grm.-ra emeltük, és megfelelőleg a cukor mennyiségét 90, a zsírt pedig 59 grm.-ra tettük, a só mennyiségét változtatlanul hagyván meg. Az állat azonban ezentúl is kedvetlenül, a tizennegyedik naptól fogva pedig nagy undorral evett. A tizenötödik napon erőszakkal kellett az ételt beadni. A tizenhatodik naptól kezdve azért az adagot megkisebbitettük: ismét 85 grm. kocsonyára, 76 grm. cukorra és 50 grm. zsírra szállítottuk le.

Ez adagokat naponként kétszer, délelőtt 10—11 óra közt és délután 5—6 közt vezettük az állat gyomrába, mert önként teljességgel nem evett. A kísérlet 21 napig tartott; a 21. napon az enyv adagolását megszüntettük.

A leírt kísérlet alatt a két kutyán észlelt súlyváltozásokat a következő táblázat tünteti fel, melyre nézve még megjegyzendő, hogy a fehér kutya a kísérlet második napján eledeléből 40 gm.-ot nem evett meg, valamint az is, hogy a fekete kutya a harmadik napon sokat hányt.

Kísérlet napja	Fehér kutya		Fekete kutya	
	tápláléka	testsúlya gm.-okban	tápláléka	testsúlya gm.-okban
1	85 gm. kocsonya 75 „ szőlőcukor 50 „ zsír 8.5 gm. sók	5030	600 gm. hús	4405
2	„	5125	700 gm. hús	4575
3	„	5005	„	4772
4	„	4975	600 gm. hús	5050
5	mint fent, csak félannyi só	5230	500 gm. hús	5135
6	„	5107	„	5317
7	„	5073	„	5445
8	„	5105	„	5430
9	„	5127	600 gm. hús	5580
10	100 gm. kocsonya 90 „ czukor 59 „ zsír 4.25 gm. sók	5100	850 gm. hús	5560
11	„	5072	700 gm. hús	5895
12	„	5155	„	5910
13	„	4940	„	6015



Kísér- let napja	Fehér kutya		Fekete kutya	
	tápláléka	testsúlya gm.-okban	tápláléka	testsúlya gm.-okban
14	100 gm. kocsonya 90 „ czukor 59 „ zsír 4.25 gm. sók	5050	700 gm. hús	6135
15	„	5100	„	6290
16	85 gm. kocsonya 70 „ czukor 50 „ zsír 4.25 gm. sók	5025	„	6580
17	„	4887	900 gm. hús	6457
18	„	4960	„	6735
19	„	4893	1100 gm. hús	6705
20	„	5007	1000 gm. hús	7135
21	„	4950	„	6950

Itt is az derül ki, hogy a kocsonyás étellel táplált állat testsúlya, nem ugyan olyan nagy mértékben mint a francia gelatinnal táplált állaté, de mégis fogyott: míg tudniillik a kísérlet ideje alatt a hússal táplált állat súlya 2545 gm.-ot nöött, addig a kocsonyával tartott kutya testsúlya 80 gm.-mal, naponként tehát átlag 4 gm.-mal, csökkent.

Hogy megtudjuk, vajjon azért fogyott-e a kutya, midőn ennyvel tápláltuk, mert az enyv nem birta táplálni, vagy pedig azért, mivel az állat az egyforma, mesterségesen összeállított tápláléktól megundorodott s azt e miatt kedvetlenül majd épen nem ette, e végből egy harmadik kísérletet is tettünk, melynél az ételbe kocsonya, illetőleg enyv helyett tiszta marhavér-rostanyagot adtunk. Ilyen összehasonlító kísérlet az enyv tápértékét illetőleg is biztosabb képet nyújthat. E kísérlet alatt kapott az állat egy napra 100—200 gm. rostanyagot, 90—180 gm. szőlőcukrot és 50—118 gm. zsírt; sőt nem adtunk az ételbe, mivel a rostanyagban elegendő só volt. A fekete kutyával tett ezen kísérlet eredményét a következő táblázat mutatja:

Kísér- let napja	Táplálék	Testsúly gm.-okban	Kísér- let napja	Táplálék	Testsúly gm.-okban
1	100 gm. rostanyag 90 „ czukor 59 „ zsír	6910	11	100 gm. rostanyag 90 „ czukor 59 „ zsír	7435
2	„	6956	12	„	7430
3	„	7006	13	„	7425
4	150 gm. rostanyag 135 „ czukor 89 „ zsír	7005	14	„	7510
5	200 gm. rostanyag 180 „ czukor 118 „ zsír	7225	15	„	7595
6	100 gm. rostanyag 90 „ czukor 59 „ zsír	7687	16	„	7505
7	„	7335	17	„	7527
8	„	7420	18	„	7560
9	„	7450	19	„	7595
10	„	7200	20	„	7627

A 20 napig tartott kísérlet alatt a kutya mind végig mohón és jól evett, testsúlya pedig jelentékenyen, összesen 717, naponként átlag 35·8 grm.-mal gyarapodott. A testsúlyban kísérlet közben észlelt ingadozások onnan vannak, hogy a bélsár kiürítése nem volt mindig egyaránt tökéletes, valamint onnan is, hogy a kutya az elébe tett ételt mind nem ette meg naponként, így például a 14-ik napon adott ételből 85 grm. maradt fenn, melyet a 15-ik napon megevett.

Ha ezen harmadik kísérlet eredményét az előbbeni két kísérlet eredményével összehasonlítjuk és látjuk, hogy a kutya, midőn francia enyvvvel vagy kocsonyával tápláltuk, tetemesen veszített súlyából, míg midőn étele enyv helyett rostanyagot tartalmazott, szépen gyarapodott, be kell ismernünk, hogy az állat, midőn fehérjék helyett enyvet kap tápanyagul, nem élhet meg. Az első kísérlet alatt, midőn francia gelatinnal tápláltuk a kutyát, az kezdettől fogva végig rohamosan veszített súlyából, — 14 nap alatt 613 grm.-ot, — a második esetben, midőn az állat borjú-

lábakból főtt kocsonyát kapott, jobban ette az ételt, többet is evett belőle és súlyvesztése is a 21 napig tartott kísérlet végén csak 80 grm.-ot tett; az utóbbi esetben a kocsonya kevés kifőtt fehérjét is tartalmazott, — innen annak nagyobb tápértéke.

Az tehát tény, hogy az enyv a fehérjéket ép oly kevésé pótolja, mint a zsírok vagy szénhidrátok, valamint tény az is, hogy az állatok és tapasztalat szerint az ember is, az enyvet sokáig és oly nagy mennyiségben, melyben a fehérjéket pótolni képes volna, nem eheti, mivel nagy mennyiségben és hosszabb ideig tartó élvezete után undor és hányás következik be. Mint-hogy pedig *Voit* tapasztalatai szerint az enyv élvezete mellett az állatok tényleg kevesebb fehérjét fogyasztanak mint a nélkül, az enyvnek a szövetekbe be kell jutni és ott oly célra szolgálni, melyet különben a fehérjék teljesítenek. E tekintetben mindenk előtt eldöntendő, vajjon mint olyan vagy az emésztés által megváltoztatva, jut-e az enyv a szervezetbe, és ha az emésztés az enyvet megváltoztatja, akkor keresendő, hogy milyen anyag válik belőle. Az ezek eldöntése végett tett vizsgálataim eredményéről számot adni a következő fejezetek feladata.

II. A szervezetbe adott enyv sorsa.

Megvizsgálandó, vajjon az egyenesen a vérbe adott enyv változást szenved-e ott, vagy talán a húgy vagy epe útján változatlanul ürül-e ki, valamint azon célból, hogy megtudjam, vajjon a bélcsőbe adott enyv mint olyan jut-e a vérbe: szükségem volt mindenk előtt olyan eljárásra, mely által az enyvet a vérben, húgyban és esetleg az epében is biztosan ki lehessen mutatni. E tekintetben azonban felette hézagosaik eddigi ismereteink; mondhatni, hogy az enyvnek ismert egyetlen jellemző tulajdonsága, mely által a fehérjéktől meg lehet különböztetni, az, hogy hideg vízben oldhatatlan, míg meleg vízben feloldódik; de ez a tulajdonsága sem abszolút és az enyv jelenlétének kimutatására nem alkalmas, mert kevés enyv már hideg vízben is feloldódik, meleg vízben pedig a hőfok szerint több és több oldható belőle, 38 C.°-u víz például már 10% enyvet oldhat, és ha 15 C.°-ra lehűtjük, még sok enyvet tart oldva. A mit az enyvnek vegyi szerek iránti viselkedését illetőleg még monda-

nak, mint például, hogy alkohol, sublimat, metaphosphorsav és csersav, savanyú oldatban jódhiganyjódkalium és phosphorwolframsav kicsapják, valamint hogy a Millon-féle reagens ki nem csapja. mind az részben tévedésen alapul, részben pedig nem alkalmas arra, hogy segédelmével az enyvét a fehérjéktől megkülönböztessük. Az enyvnek az a tulajdonsága, hogy belőle glycin előállítható, szintén nem alkalmas az enyv kimutatására, már csak azért sem, mivel a glycin tiszta előállítása igen hosszadalmas.

Ily körülmények közt nem maradt egyéb hátra, mint az enyvnek különböző vegyi anyagok iránti viselkedését szorgos vizsgálat alá venni. Ez okból finom francia gélatint 4 napon át, naponként kétszer megújított párolt vízben hűvös helyen áztattam, hogy belőle a benne még visszamaradt fehérjéket és sókat eltávolítsam, azután szétterítve porcelán tálban, vízfürdő felett megszáritottam. Az így nyert tiszta gelatin fehérjéket nem tartalmazott, szilárd részeinek mennyisége 0.88% volt. A vele tett reakciók eredményeit, könnyebb áttekintés kedvéért, a következő táblázatban foglaltam össze, könnyebb összehasonlítás kedvéért melléje jegyezvén a fehérjék, nevezetesen a tojásfehérje és a serumalbumin megfelelő reakcióit is :

Szám	Kémszer	E n y v	Fehérje
1	Sósav, tömör.	Sem üledék, sem színváltozás.	Üledék; hevítés és állás után gyenge ibolyaszínezés áll be.
2	Légenysav, tömör.	Nincs üledék. Hevítésre is szintelen marad a folyadék.	Üledék. Hevítésre sárga szín (Xanthoprotein reactio).
3	Kénsav, tömör.	Nincs üledék, sem színváltozás.	Üledék, vörös szín; száraz tojásfehérje szép rubin-vörös lesz, víz hozzáadására a különben tiszta folyadék megzavarodik.
4	Phosphorsav, tömör.	Mint fent.	Sem üledék, sem színváltozás.

Szám	Kémszer	E n y v	Fehérje
5	Pikrinsav tömör vízoldata	Üledék, mely hevítésre eltűnik és lehülésre újból előáll. 1 r. enyv 2000 r. vízben kimutatható.	Üledék, mely hevítésre el nem tűnik.
6	Chromsav 2 %-os oldata.	Üledék, hevítésre eltűnik, lehülve újból előáll; nem oly érzékeny mint a pikrinsavpróba.	Üledék, mely hevítésre, hígításra el nem tűnik.
7	Salicylsav, porban	Üledék, mely hevítésre eltűnik.	Mint fent.
8	Csersav.	Üledék, mely hevítésre nagyrészen eltűnik.	"
9	Phosphorwolfram-sav + sósav.	Üledék.	"
10	Alkohol, 95 %-os.	Kiválasztja; víz hozzáadására eltűnik.	Üledék.
11	Kénsavas ammóniák porban.	Zavarodás, majd pelyhekben kiváló üledék, mely hevítésre fel nem oldódik.	Üledék; hevítésre nem oldódik.
12	Légenysavas ezüst 2 %-os oldata.	Sem üledéket, sem színváltozást nem okoz.	Üledék, mely hevítésre el nem tűnik.
13	Platinchlorid vízbeli oldata.	Üledék, mely hevítésre részben eltűnik.	Mint fent.
14	Légenysavas higanyélecs, porban	Üledék, mely hevítve higanyt reducál.	Üledék.
15	Sublimattömör oldata.	Üledék, mely hevítésre feloldódik.	Üledék, mely hevítésre nem oldódik.
16	Jódhiganyjódkalium + sósav	Üledéket okoz, mely hevítésre teljesen eltűnik. 1 r. enyv 20,000 r. vízben még kimutatható.	Mint fent.
17	Kalilúg + kénsavas rézleveg	Ibolyaszín (Biuret-kémlel).	Ibolyaszín (Biuret-kémlel).
18	Ecetsav + 1 csepp ferrocyankalium	Üledék, mely feles ferrocyankaliumban eltűnik.	Üledék.

Szám	Kémszer	E n y v	Fehérje
19	Millon-féle folyadék.	Üledék, mely hevítésre feloldódik; az egész folyadék vörös színt nyer.	Üledék; hevítésre hús-vörös szín.
20	Jégeczet + kénsav.	Száraz enyvvel fehér závarodást okoz, mely rázva eltűnik, melegítésre barna-vörös színűvé lesz.	Ibolyaszínű oldat, mely zöld színben gyengén fluoreszkál.
21	Légenysav + $NaHO$ -val hevítve.	Az enyvoldat gyenge sárga színt nyer.	Narancssárga szín.
22	Nádcukor + kénsav.	Sárga-barna szín.	Vörös szín.

Az enyv tehát nem válik ki oldataiból *tömör ásványsavakra*, sem *eczetsavra*; ellenben kicsapják: *pikrinsav*, *chromsav*, *platinchlorid*, *higanychlorid*, *jódhiganyjódkalium* + *sósav*, mely csapadékok azonban mind eltűnnek hevítésre és újból előállanak lehülés alatt; ezenkívül *eczetsavas óloméleg* + *ammoniakra*, *phosphorwolframsav* + *sósavra*, *kénsavas ammoniakra*, hevítéskor nem oldódó csapadékot ad.

Az említett anyagok egy részével való kémzés ezek szerint olyan jellemző, hogy az enyv kimutatására, s a fehérjétől való elkülönítésére teljesen alkalmas, mert az enyv ki van mutatva például minden oly folyadékban, melyben a pikrinsav melegben eltűnő savanyodást okoz és mely folyadékkal a biuret-kémzés sikerül. A két kémzés tudniillik csak együtt bizonyít az enyv jelenléte mellett, mert pikrinsavval melegben feloldódó üledéket enyven kívül a konyhasó, a kénsavas ammoniak valamint epe-savsók is adnak: az utóbbi tévútra vezetne, midőn az enyvet az epében ki akarjuk mutatni, valamint akkor is, ha a kérdéses oldatot enyv vagy fehérjenemű testek kiválasztására az említett sók valamelyikével telítjük; a pikrinsavval való kémzés egymagában tehát nem kielégítő, szükséges az ellenpróba a biuret-kémléssel.

Az enyv kimutatására alkalmazott eljárás birtokában lévén, a további kísérleteket a következő módon hajtottam végre:

7200 gr. nehéz kutyának 72 kem. 7.2 gr. enyvet tartalmazó, 38 C°-ra felmelegített 0.5%-os konyhasóoldatot fecs-

kendeztem a v. jugularisába. A vér mennyiségét a testsúly $\frac{1}{13}$ -ának véve, volt az állatban 564 gr. vér, melyben a befecskendezett enyv 1·1 százalékot tett; tekintve, hogy véren kívül az állat testében sok szövetnedv is van, a vett gelatin mennyisége nagynak épen nem mondható. A befecskendezés után egy óra múlva az állatot elvéreztettem és a vért légenysavat tartalmazó edénybe fogtam fel, az egészet jól összeelegyítettem és átszűrtem. A víztiszta szüredék hevítésre nem olvad meg, lehülés után a biuret-kémlést adja, pikrinsavval keverve megzavarodik, a zavarodás melegítésre eltűnik és lehüléskor újból előáll. A vérben tehát az enyv kimutatható. Épen úgy kimutatható a húgyban is.

Hasonló kísérletet tettem 1421 gr. súlyú tengeri nyúllal. A nyúl v. jugularisába 10%-os enyvoldatból, 38 C°-ra fölmelegített 14 cm.-t fecskendeztem be. Egy óra múlva a gelatin úgy a vérben, mint a húgyban is ki volt mutatható. Meg kell azonban jegyezni, hogy a légenysavval kezelt és átszűrt vér hevítésre egy keveset megzavarodott; miért is a vér-légenysav szüredéket fölhevítettem és újból átszűrtem s e szüredékben mutattam ki az enyvet. A nyúl húgyával sem volt a kémlés olyan egyszerű, a mennyiben azt, mert zavaros volt, előbb át kellett szűrni.

Megjegyzem még, hogy az enyv kimutatása czéljából követett eljárásom helyességéről előzetesen külön is meggyőződtem úgy, hogy kémlést tettem amaz állatok tiszta vérével, húgyával, valamint olyan vérrel és húgygyal is, melyekbe előre készített enyvoldatból néhány cseppet adtam. Az adatok megbízhatóságához tehát kétség nem fér, és így mondhatni, hogy a vérbe adott enyvet a szervezet nem használja fel, hanem a húgy útján kiküszöböli.

Ezek után olyan kísérleteket is tettem, a melyeknél a tiszta enyvet az állat bélesővébe adtam, hogy meggyőződjem, vajjon egyáltalában felszívódik-e az enyv, mint olyan a bélesőben. Előzetesen egy napig éheztetett 6520 gr. súlyú kutya gyomrába 200, végelébe 150 cm.-t, 38 C°-ra fölmelegített, 10%-os enyvoldatból fecskendeztem és az állatot 4 óra múlva elvéreztettem. A vérben, húgyban, epében enyvnek nyoma sem volt. Hasonló kísérletet tettem 1270 grm nehéz nyúllal is, melynek

a 38 C°-ra hevített 50 k. cm. 10%-os enyvoldatot a vékonybelébe, mint leginkább felszívó szervbe fecskendeztem be. E végből a nyúl hasfalát megnyitva a vékonybelet felhasítottam és az enyvoldatot abba befecskendeztem; befecskendezés után a bélsebet, valamint a hasfalat is bevarrtam. Enyv ez állatnál sem a vérben, sem a húgyban kimutatható nem volt; ellenben könnyen sikerült az enyv kimutatása úgy a nyúl belében mint a kutya gyomorbennékében is.

Az állati szervezet tehát a vérbe adott enyvet a vesék útján kiválasztja és nem értékesíti, a bélcsőbe adott enyvet pedig nem szívja fel mint olyat, legalább nem a vérben kimutatható mennyiségben. Tekintve, hogy az evett enyv tapasztalat szerint embernél és kutyánál is nagy mennyiségben felszívatik, következik, hogy a felszívódás csak úgy történhetik meg, hogy az enyv az emésztőnedvek befolyása alatt másnemű testté változik át.

III. Az enyv emésztődése.

Azon kérdést illetőleg, vajjon szenved-e változást az enyv emésztés közben, és ha igen, miben áll e változás, a vizsgálatok igen eltérő eredményekre vezettek.

*Frerichs*¹⁾ szerint például az enyv és az enyvadó anyagok emésztés alatt elvesztik azt a tulajdonságukat, hogy lehülés után megkocsonyásodjanak. Szerinte ezt a változást az enyv híg savak behatása alatt nem szenvedí, és így az a gyomornedv erjesztő hatásának a következménye.

*Im Thurn*²⁾ $\frac{1}{20}$ egészen 10%-os, többnyire azonban 4%-os sósavat tartalmazó borjú és disznógyomorból előállított mesterséges gyomornedv és hasonló mennyiségű sósavat tartalmazó víz behatásának csontenyvet, összeaprított csontokat, inakat és porcokat tett ki, és úgy találta, hogy 35—40 C° melegben az enyv és főtt inak 2—6 óra alatt, a porcok és nyers inak 1—3 nap alatt hasznavehető oldatokat adnak. Kísérleteiben a gyomornedv és a híg sósav oldhatósága egyenlő intenzívnek bizonyult; a nyert oldatok közt sem talált semmi kimutat-

¹⁾ *Wagner*, Handwörterbuch der Physiologie. III. k. I. r. Braunschweig, 1850. 811. és 856. lap.

²⁾ *Moleschott*, Untersuchungen zur Naturlehre des Menschen und der Thiere. 1858. V. k. 315—318. l.

ható különbséget. Minthogy ez oldatok konyhasóra, ecetsavra és vérlúgsóra megzavarodtak, míg melegvízben készített oldatok amaz anyagok behatására ki nem váltak: *Im Thurn* a gyomornedvben és sósavban oldott enyvet enyvpetonnak mondja, de mert szerinte a híg sósav az enyvet épen úgy megváltoztatja mint a mesterséges gyomornedv, az enyv által szenvedett ezen változást a fehérjéknek azok emésztésekor történő változásával azonosnak nem tartja.

*Meissner*¹⁾ is úgy találta, hogy a mesterséges gyomornedv az enyvet csak úgy adja, mint a híg sósav, csakhogy *Meissner* szerint a nyert oldatban nem találhatók meg azok a sajátságos termékek vagy a velök analog azon anyagok, melyekre a fehérjék a híg sósav behatása alatt szétesnek; szerinte az enyv a mesterséges gyomornedvnek vagy a sósav híg oldatának behatása alatt nem változik meg, hanem marad a mi volt.

Meissner után *Metzler*²⁾ disznógyomor nyákhártyájából készített emésztőnedvet és az enyvet, a test hőmérséke mellett, nyers alamint főtt ilyen gyomornedvnek tette ki és azt találta, hogy a nem főtt gyomornedvnek kitett oldatok többé nem coagulálnak, míg a főtt és így emésztő képességét illetőleg hatástalan gyomornedvnek kitett enyv kihülés után újból megkocsonyásodott. Kísérleteinél a gyomornedv az inakat és porcokat is feloldotta, míg a higsavnak ilyen hatása nem volt. *Meissner*, ki mind ennek épen ellenkezőjét találta, a mennyiben vizsgálatainál a gyomornedv az enyvet és enyvadó anyagokat nem változtatta meg, *Kirchnerrel*³⁾ együtt, az általa vett pepsinből és 0·2% sósavból készített gyomornedvvel, mely fehérjét jól emésztett, újból tett vizsgálatokat és ezuttal is úgy találta, hogy a 40—45 C° melegben 24 óráig tartó emésztésnek kitett gelatin feloldódott ugyan, de lehülés után újból csak úgy átváltozott kocsonyává, mint a tiszta vízben hasonlólag kezelt gelatin. A vegyi reakciók

¹⁾ *Henle und Meissner*, Berichte über die Fortschritte der Anatomie und Physiologie. 1859. 236. l.

²⁾ *Metzler*, Beiträge zur Lehre von der Verdauung des Leims, der leimgebenden Gewebe und des Knorpels, Dissertatio. Giessen, 1860. *Henle-Meissner*, Berichte stb. szerint idézve.

³⁾ Zeitschrift f. rationelle Medicin. III. Reihe. XIV. k. 311—319. lap. 1862.

sem változtak meg. Azon viszonyok közt tehát, melyek közt a fehérjék megemésztődnek, a gelatin, *Meissner* szerint, változást nem szenved. A gelatin akkor sem veszítette el megalvadó képességét, midőn a 40—45 fokra fölmelegített gyomornedv behatásának még 24 órán túl is ki volt téve, a változás, melyet szenvedett, legfeljebb az volt, hogy a gelatinnak megfelelő sósav oldatánál kevésbé tömött kocsonyává lett. A gyomornedv által emésztett gelatinoldatból néha pehelyszerű üledék vált ki, mely *Meissner* szerint a gelatinoldatot zavaró tisztátalanságokból állott. Tömörebb, egészen 1.5% sósavval digerált enyv, egy idő múlva elvesztette coaguláló képességét, de ez nem csak akkor történt, midőn a folyadékban pepsin volt, hanem akkor is, midőn az ott hiányzott.

Míg tehát *Metzler* szerint az enyv coaguláló képességét a legkülönbözőbb pepsin- és sósavtartalom mellett is rövid idő alatt elveszti, a mi szerinte a pepsinnek nem pedig a sósavnak köszönhető, addig *Meissner* és *Kirchner* szerint azt a hatást csak a normál gyomornedvben foglaltnál nagyobb mennyiségű sósav gyakorolja.

Reactióiban az enyv, úgy *Metzler* mint *Meissner* és *Mulder* szerint, nem változik meg a gyomornedv behatása alatt. Szerintök ecetsavas oldataiból a sárga vérlúgsó, a csersav kivételével a savak, az alkali és földsók, valamint a kénsavas rézéleg és vasók is az enyv oldataiból ki nem választják, miáltal reactióiban a peptonokhoz hasonlít. E hasonlatosságánál fogva és mert az enyv és enyvadó anyagoknak vízzel való tartós főzése által nyerek, mely alatt a fehérjék épen úgy, mint a gyomoremésztés alatt peptonokká lesznek, az enyv, *Meissner* szerint, eredetét illetőleg is már, a peptonoknak felel meg.

Kühne *) tankönyvében különbséget tesz azon változás közt, melyet az enyv vízben való főzés alatt és a közt, melyet a gyomornedvben szenved. Szerinte az enyv híg oldatokban alacsony hőmérsék mellett melegítve hosszabb idő alatt, igen híg oldatokban 50 C° mellett 12 óra alatt, 140 C° mellett zárt edényben pedig azonnal elveszti coaguláló képességét. Kevés

*) *Kühne* W., Lehrbuch d. physiol. Chemie. Leipzig, 1866. 356—359. lap.

alkali vagy sav hozzáadására az enyvvet tartalmazó vízhez az enyv hidegben is feloldódik. Ilyen enyvoldatokból a fém sók közül csak a higanychlorid választ ki nyúlós, nem szűrhető üledéket. Oldhatatlan üledéket okoz még a cseszav is. Az enyvadó szövete és az enyv emésztődését illetőleg, a gyomornedv, *Kühne* szerint, a glutint és chondrint könnyebben oldja, mint a 0·2—0·3%-os sósavoldat. Különben az enyv, szerinte is, úgy mint *Meissner* szerint, reagentiák útján kimutatható változást a gyomoremésztés alatt nem szenved, csupán úgy látszik, coaguláló képességét veszíti el valamivel gyorsabban gyomornedvben, mint 0·2%-os sósavban.

*Schweder*¹⁾ szerint is könnyebben veszíti el az enyv coaguláló képességét gyomornedvben, mint megfelelő mennyiségű sósavat tartalmazó vízben.

Kühne és *Schweder* adataival megegyeznek *Fede*²⁾ eredményei is. Szerinte az enyv 37 C° mellett gyorsabban oldódik gyomornedvben, mint megsavanyított vízben, sőt a gyomornedv lassabban bár, alacsony hőmérsékben is oldja az enyvvet. Az ilyen, gyomornedvben oldott enyv, hidegben nem coagulál, de különben semmi olyan változást nem szenved, mely hasonló volna ahhoz, melyet a fehérjék a gyomornedv behatása alatt szenvednek. Gyomornedv által oldott enyv a kutya véredényrendszerébe befecskendezve a vesék útján változatlanul ürül ki.

Voit fent idézett kísérletei által indítva *Etzinger*³⁾ disznógyomor-nyákhártya glycerinkivonatából és 0·3% sósavból készített emésztő folyadékkal tett emésztési kísérleteket, miután annak emésztő hatását főtt tojásfehérjével előzetesen megvizsgálta. Finom francia enyvvet főzött, hidegben megalvadni hagyta és ebből vágott darabokat használt az emésztésre. E vizsgálatoknál 60 gr. enyvvet, 150 kcm. 0·3%-os sósav és 5 kcm. glycerinkivonat keverékhez adva, 1 napig költökemenczében tartott, közömbösítésre az oldott enyv kivált; ellenben az enyv nem vált ki oldatából, nem kocsonyásodott meg, ha 3 napig az emésztésnek ki volt téve. Gyomornedv helyett 0·3% sósavat tar-

¹⁾ *Henle-Meissner-féle Berichte* stb. 1867. évf. 291. l.

²⁾ *Henle-Meissner-féle Berichte* stb. 1868. évf. 164. l.

³⁾ *Zeitschrift f. Biologie*. X. k. 84—110. lap. 1874.

talmazó vízben 10 napig tartott enyv közömbösítésre coagulált, épen úgy megalvadt lehülés után a meleg víz és glycerinkivonat keverékében 9 napig tartott enyv, ha hozzá sósav adva nem volt.

Ezen és hasonló tapasztalatai alapján következteti *Etzinger*, hogy víz vagy híg sósav egymaga az enyvet nem változtatja meg, egyedül tömörebb sav és valószínűleg híg savnak igen hosszú ideig való behatása alatt vesztí el az enyv coaguláló képességét; pepsin és sósav együtt mintegy 48 óráig tartó behatás alatt fosztják meg az enyvet megalvadó képességétől.

Etzinger ökor tarkószalagával, porcokkal és csontokkal is tett kísérleteket, melyeknél amaz anyagokat 3—8 napig a gyomornedv, 8—10 napig megfelelő sósavoldat behatásának tette ki és a melyeknél kitünt, hogy a gyomornedv a pusztá sósavhoz képest lényegesen előmozdítja amaz anyagok oldását.

Ezek az enyv emésztődését illetőleg eddigelé történt kiváló vizsgálatok. Láttuk, hogy míg némely vizsgáló tapasztalatai szerint (*Meissner* és *Kirchner*) a gyomornedv hatástalannak bizonyult az enyvre, addig mások szerint (*Frerichs*, *Im Thurn*, *Metzler*, *Kühne*, *Schweder*, *Fede* és *Etzinger*) az enyv, a gyomornedv behatása alatt, coaguláló képességét elvesztí. Az utóbbi vizsgálók egy része szerint a gyomornedv ezen az enyv megalvadását gátló hatását a benne foglalt savnak (*Im Thurn*), mások szerint a sav és pepsin együttes hatásának köszöni. De azok is, a kik az enyv emésztődését gyomornedvben észlelték, felette lassúnak találták azt, napok kellettek, míg a gyomornedvbe adott enyv coaguláló képességét elvesztette. Az emésztés alatt az enyv által szenvedett változást illetőleg pedig az eddigi vizsgálatok legnagyobb részének eredménye az, hogy a megalvadó képesség elvesztésén kívül más változást nem szenved az enyv. Kérdés tehát, képződnek-e egyáltalában úgynevezett enyvpeptonok?

A mi a pankreasnedvnek az enyvre való emésztő hatását illeti, e tekintetben a tapasztalatok, mondhatni, még hiányoznak. *Nencki* ugyan enyvet pankreassal együtt tett ki rohadni és 4—5 napig 40 °C mellett folyt ilyen rohadás után úgy találta, hogy az enyv 19.4%-a elvesztette coaguláló képességét, de ez úgy a rohadás, mint az emésztés eredménye lehetett. *Tatarinoff**) elő-

*) Centralblatt f. d. med. Wissenschaften. 1877. 16. sz.

leges közleménye szerint a pankreasnedv úgy mint a gyomornedv, a savak, lúgok, valamint zárt csőben 120—130 C°-ra való hevítés, az enyvet glutinpeptonná alakítják át.

Forró vízben 30 órán át forralt enyvnek e forralás által szenvedett változását behatóan megvizsgálta *Hofmeister*.¹⁾ A forralás után átszűrte folyadékot besűrítette, a fehérjét belőle eltávolította és az ezután besűrített anyagot vette vizsgálat alá. Tapasztalatai szerint az enyv, vízfelvétel mellett, általa semi-glutin- és hemicollinnak nevezett két peptonszerű testre változik át.

*

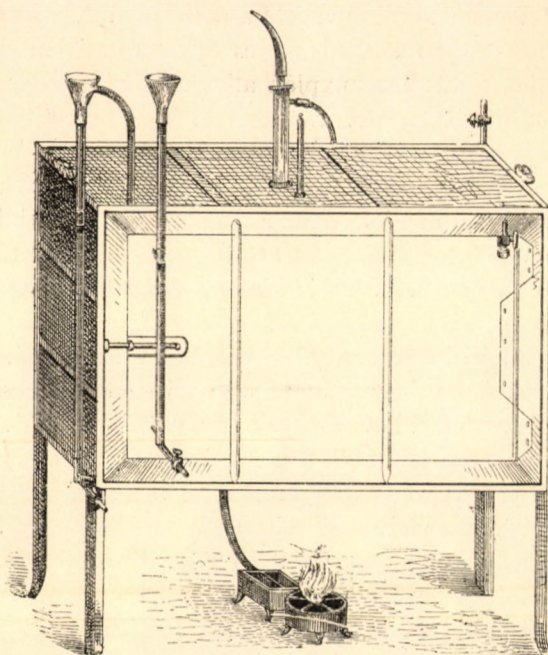
Az enyv emésztődésének vizsgálatára a már fentebb említett tiszta francia enyvet használtam.

Az emésztésre többnyire az intézetünkben legjobbnak bizonyult 40 C° mellett hevenyében megszáritott gyomornyákhártyából, illetőleg pankreasokból készült mesterséges nedveket használtam. E célra a kutya-, disznó- és ember-gyomornak, valamint az 1 éves borjú oltógyomrának száritott nyákhártyájából, valamint ugyanazon állatok száraz pankreasaiból és más elválasztó mirigyeiből mindig egész készletet tartunk.

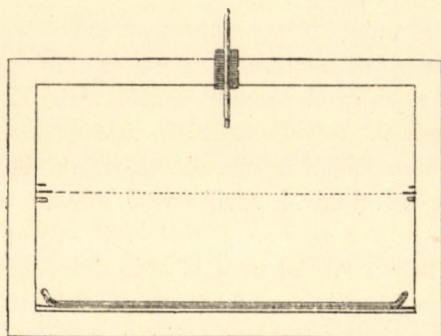
A gyomornedv készítésére a száraz nyákhártyát és folyadékot oly arányban vettük, hogy 5 gr. nyákhártyára 100 kem. 0.4%-os sósavoldat esett. Ezek 38—40 C° hőmérséknek 8 óráig voltak kitéve, mialatt a nyákhártya, kevés szövetczafatokból álló üledék kivételével, teljesen feloldódott. Az oldatot átszűrtem és így használtam emésztőnedv gyanánt. A pankreasnedv készítése céljából szintén 5 gr. száraz pankreast adtam 100 kem. párolt vízhez és hozzá, a rohadás meggátlása céljából, minden 100 kem. vízre 0.1 gr. salicylsavat; 38—40 C° hőmérsékben 8 óráig tartott emésztés után a pankreas nagy része fel volt oldva; a szüredék szolgált pankreasnedv gyanánt.

Úgy az emésztőnedvnek készítésekor, valamint a további kísérletek alatt, az emésztés egy e célra külön készült, négy lábon álló emésztőkemenczében történt, mely kemenczének az előadások alatt is igen jó hasznát veszem. Ez emésztőkemenczét 0.1 nagyságban az 1. ábrán mutatom be; a 2. ábra annak

¹⁾ Zeitschrift f. physiol. Chemie. II. k. 1878—79. 299—323. l.



1. ábra.



2. ábra.

keresztmetszetét tünteti fel. Hogy egyszerre sokféle emésztési kísérletet lehessen tenni, e végből a négyszögű kemencze belső üre 50 cm. széles, 30 cm. magas és ugyanannyi cm. mélynek készült. Falát kettős horganypléh alkotja. A két pléhlemez közt 3 cm. átmérőjű szabad tér van, melyet épen úgy, mint a szintén kettősfalú ajtót, kísérlet előtt vízzel töltünk meg. A víz állását a két manometercső mutatja, valamint ugyancsak a manometer csövön van megjelölve az a magasság is, a meddig a kettős falba a víz töltendő, hogy 40°C -ra való fölmelegítésekor, a szekrény tetejének falközét is kitöltse. A levegő kibocsátására úgy a szekrény, mint az ajtó, felül egy-egy biztosító csappal, alul pedig a víz kibocsátására szolgáló csapokkal vannak ellátva. Ilyen módon a szekrény belseje minden oldalról egyenlően melegítetik. Nehogy az alólról hevített szekrény, esetleg valamivel melegebb feneke a rajta álló edényt külön és a kellőnél jobban melegítse, e célra a szekrény fenekére 5 mm. vastag kemény papírtáblát tettünk és erre külön tálcán, mely a szekrény falával sehol sem érintkezik, jön az emésztő folyadékot tartalmazó edény. A szekrény tetején levő két nyílás annak belsejébe vezet. E nyílásokba a fémfaltól rossz hővezető által izoláltan van beállítva egy hőmérő és egy gázszabályozó. Ha e kemencze egyszer a kísérletre előkészítve és a gázszabályozó beállítva van, akkor benne az emésztés is szakadatlanul folyhat.¹⁾

A megalvadtt fehérjék emésztése lefolyásának meghatározására intézetünkben úgy járunk el, hogy az emésztendő szárított anyagból lemért mennyiséget adunk az emésztőnedvbe és így teszszük az emésztő-kemenczébe. Emésztés után az egészet ismert súlyú svéd szűrőpapírból készített szűrőn szűrjük át. Miután az edény tartalmának folyékony része átszűrődött, a szűrőt, a benne foglalt anyagokkal együtt megszáritjuk, s ezután a kivett szűrőpapírnak tartalmával együtt való súlyát megmérjük; a súlynövekedés adja a meg nem emésztett anyag mennyiségét. Ez eljárást azonban ezúttal nem követhettem, mert $38-40^{\circ}\text{C}$ mellett az emésztő nedvben minden enyv feloldódik, akkor is, ha meg nem emésztetett; ha pedig a részben megemésztett

¹⁾ Ilyen emésztő-kemenczét Klauser Adolf Kolozsvárt 35 forintért igen szép kiállításban készít.

folyadékot lehűlni engedjük, akkor a meg nem emésztett enyv az edény fenekén lágy nyúlós üledék képében kiválik. E leülepedett részt veszteség nélkül a szűrőpapírba átönteni alig lehet, ha pedig végre, úgy a hogy, az átöntés megtörtént is, akkor meg a szűrőpapír és tartalmának szárításakor az a nehézség áll elő, hogy az enyvmaradék a szárítással járó melegítés alatt szétfolyik.

Mindezek miatt úgy jártam el, hogy piknometerral az ismert térfogatú emésztőnedv súlyát határoztam meg — melyből természetesen annak fajsúlya is meghatározható volt. — Az így lemért folyadékot és a beléje adott ismert súlyú megemésztendő anyagot, fedett üvegedényben tettem ki az emésztésnek. Arra való tekintettel, hogy az emésztés úgy a gyomorban, mint a vékonybeleekben 5 órán túl nem szokott tartani, kísérleteimnél is csak 5 óráig folytattam az emésztést, mely idő alatt az anyagot rendszeren minden órában egyszer összekevertem. Az emésztőkemenczéből kivett anyagot hűvös helyre téve, lehűlés után a felületet tiszta folyadékkal, és ha ez tiszta nem lett volna, leszűrés után a szüredékkel, a piknometert újból megtöltöttem és súlyát meghatároztam; ismervén a folyadék mennyiségét és súlyát kísérlet előtt s után, a súlynövekedéssel a megemésztett anyag mennyisége is ismerve volt. Biztosság kedvéért minden kísérlet alkalmával külön edényben, ugyanannyi emésztőnedvben, mint a mennyiben az enyvet megemésztettem, lemért súlyú száraz vérrostanyagot is tettem ki az emésztésnek, egy másik edényben végre hasonló mennyiségű párolt víz volt az emésztőkemenczébe téve, hogy az emésztés tartama alatt elpárolt víz a számításnál szintén tekintetbe vehető legyen.

Mindenek előtt azt akartam megtudni, vajjon mennyiben emésztik meg az enyvet az ember, a növény- és húsevő állatok. E célból az ember-, kutya-, disznógyomor és az egyéves borjú oltógyomor nyákhártyáiból készített nedvekből két-két edénybe egyenként 100—100 kcm.-t tettem és az egyikbe 10 gramm egészen száraz rostanyagot, a másikba pedig ugyanannyi száraz enyvet adtam; ezeken kívül még közömbösített gyomornedvbe, valamint 0.4%-os sósavoldatba is 10—10 gr. enyvet adtam és ezekkel épen úgy jártam el, mint a többi anyagokkal. A négy óráig tartott kísérlet eredményéről a következő táblázat nyújt áttekintést:

Emésztő folyadék	Rostanyag	Enyv
Ember gyomornedve	2.9 gm.	1.69 gm.
Kutya „	3.47 „	2.59 „
Disznó „	3.35 „	2.24 „
Marha „	2.44 „	0
Közömb. kutya gyomornedv	0	0
0.4 %-os sósav	0	0
Párolt víz	0	0

Ezen kísérleti sorozat eredményével teljesen azonos volt más hasonló kísérletek eredménye is, és így nem szenved kétséget, hogy az ember-, kutya- és disznógyomor nedve az enyvet megemésztí. Mert míg a 0.4%-os sósavban, valamint a közömbösített gyomornedvben emésztésnek kitett enyv lehülés után teljesen megkocsonyásodott, addig az említett állatok mesterséges gyomornedvében ugyanannyi ideig emésztésnek kitett enyv nagy részben elvesztette coaguláló képességét; sőt e viszony még akkor is, ha az emésztést 4 óra helyett 8—10 óráig folytattuk, csak annyiban változott, hogy a jó gyomornedvbe adott enyv, csekély, oldatlanul visszamaradó, pehelyszerű üledéken kívül, mind feloldódott és lehülés után is oldva maradt, míg a többi folyadékokba adott enyv ez után is megkocsonyásodott. Az is kiderült vizsgálataimból, hogy sem a sósav, sem a pepsin egymaga nem gyakorolják az emésztő hatást, hanem hogy erre nézve együttes jelenlétök szükséges.

Feltűnt a fenti kísérletek során még, hogy a marha oltógyomrából készített gyomornedv épen olyan hatástalan az enyvre, mint a 0.4%-os sósav vagy a párolt víz; pedig a fehérjét, nevezetesen a rostanyagot, ez a nedv jól emésztí. Többször ismételt kísérleteim alatt is a marha oltógyomrából készített gyomornedv mindig hatástalan volt az enyvre, úgy hogy lehülés után az egész oldat mindig megalvadt. Ha kevés enyvet adtam az emésztőnedvbe, az is lehülés után az edény fenekén üledék képeben kivált. A marha gyomornedve tehát nem képes az enyvet megemésztetni. — Ez magyarázza meg egyfelől azok kísérleteinek negatív eredményét, a kik, mint *Meissner* és tanítványai, az árúba bocsátott francia pepsinnel tették emésztési

kísérleteiket, melyet tudvalevőleg kérődzők oltógyomrából állítanak elő, másfelől pedig arra utal, hogy a különböző állatok pepsinje nem egyforma; mert, míg az ember valamint a húsevő illetőleg vegyes táplálékkal élő állatok, mint a kutya és disznó, gyomornedve a rostanyag mellett az enyvet is jól megemésztí, addig a marha gyomornedve, mely a rostanyagot szintén jól megemésztí, az enyvre hatástalan. Hatástalannak találtam a nyúl mesterséges gyomornedvét is az enyvre.

A pankreasnedvvel tett emésztési kísérletekhez 100 gr. mesterséges pankreasnedvre 5 gramm rostanyagot, illetőleg 5 gramm enyvet vettem. A 4 óráig folytatott emésztésnél fel emésztődött:

Emésztő folyadék	Rostanyag	Enyv
Ember pankreas-nedve	1.30 gm.	3.0 gm.
Kutya „	1.11 „	1.30 „
Disznó „	0.92 „	2.19 „
Marha „	1.11 „	1.52 „

Ezek szerint a pankreasnedv szintén megemésztí az enyvet, sőt a közlött és hasonló kísérletek eredményéből következtetve, jobban, mint a gyomornedv és jobban az enyvet, mint a rostanyagot. Itt mindannyi állat hasnyála jó emésztőnek bizonyult; a növényevő állatok pankreasnedve szintén megemésztette az enyvet.

IV. Az enyvemésztés terményei.

Az emésztési kísérletekre használt finom francia gelatin — glutin — csaknem színtelen, áttetsző, üvegszerűen kemény, törékeny, iz- és szagnélküli anyag, mely forró vízben feloldódik és lehűléskor megkocsonyásodik. Vízbeli oldatának reactióihoz, melyek a II. fejezetben föl vannak tüntetve, csak még azt jegyzem meg, hogy kénsavas rézoldat kékre festi, hogy kénsavas ammoniakkal, valamint eczetsavval való megsavanyítása után konyhasóval telített oldatából kiválik.

Ez enyvet valamint az emésztés terményeit is, intézetem-

nek még hiányos berendezésénél fogva nem elemezhettem, azonban *dr. Koch Ferencz* úr, az élet- és kórvegytan helyettes tanára valamint segéde *Prihoda Gyula* úr szívesek voltak az elemzést véghez vinni, mely fáradozásukért e helyen is köszönetet mondani el nem mulaszthatom. Ez elemzések szerint a finom porrátrórt glutin összetétele a következő:

1. *Elemzés*; anyag = 0.2495 gr.
 szénsav = 0.3905 gr., ebből *szén* = 0.1065 gr. = 42.68%
 víz = 0.1565 " *hydrogen* = 0.0174 " = 6.97 "
2. *Elemzés*; anyag = 0.2700 gm.
 szénsav = 0.4165 gr., ebből *szén* = 0.1136 gr. = 42.07%
 víz = 0.1680 " *hydrogen* = 0.0187 " = 6.92 "
1. *Légénymeghatározás*; anyag = 0.343 gr.
 légyen 45.3 km. 17.3 C° hőmérsék és 728 mm. légnyomásnál,
 megfelel 0.0523 gr. = 15.24% *nitrogennek*.
2. *Légénymeghatározás*; anyag = 0.2240 gm.
 légyen 31.5 km. 17 C° hőmérsék és 732 mm. légnyomásnál,
 megfelel 0.03518 gr. = 15.7% *nitrogennek*.

Tüzálló anyag volt 0.227 gr.-ban 0.002 gr. = 0.88%.

Átszámítva a tüzálló részek leszámításával:

1. *Elemzés*; *szén* = 43.06%, *hydrogen* = 7.03%
2. *Elemzés*; " = 42.45 " " = 6.99 "
1. *Légénymeghatározás*; *nitrogen* = 15.38%
2. *Légénymeghatározás*; " = 15.84 "

Középtértékben a százalékos összetétel:

szén = 42.75
hydrogen = 7.00
nitrogen = 15.61
oxigen + *kén* = 34.64.

Ezek, nevezetesen a *szén*- és *nitrogén*, tartalmat illetőleg eltérnek mások elemzéseinek eredményétől. Így tartalmaz az enyv *Gorup-Bezancz* szerint 50.76% *szén*et, 7.15% *hydrogen*t és 18.32% *nitrogen*t, *kén* van benne 0.56 és *oxygen* 23.21%.

a) *Emésztés gyomornedvben.*

Hogy az emésztés terményét tiszta állapotban megkapjam a pepsinből és sósavból álló gyomornedvet, kevés eltéréssel, *Kühne és Chittenden* *) eljárása nyomán készítettem úgy, hogy 5 disznógyomor nyákhártyáit és a rohadás meggátlása végett

*) Zeitschrift f. Biologie. 22. k. 428 lap.

5 gr. thymolt 5 liter 0.4%-os sósavban 12 napon át 39 C°-ú hőmérséknek tettem ki. Megjegyzendő, hogy nemcsak a gyomorfundus, hanem az egész gyomor-nyákhártyát, tehát a pylorustájat is, a gyomornedv készítéséhez vettem, mert úgy tapasztaltam, hogy a pylorustáj nyákhártyájával előállított gyomornedv igen jól emésztí az enyvet.

Emésztés után az egészet vásznon szűrtem át és a szüredéket kénsavas ammoniákkal telítettem. A kénsavas ammoniák az albumosokat és a pepsint ragadós szurokszerű üledék alakjában választja ki, míg a peptonok az oldatban visszamaradnak. Miután a vászonzacskóban gyűjtött üledéket a feles kénsavas ammoniától vízzel való gyors leöblítés által lehetőleg megtisztítottam, azt 2.5 liter 0.4% sósavban feloldottam, hozzá 4 gr. thymolt adtam és ismételten 9 napig tartó emésztésnek tettem ki. Az ily sokáig folytatott emésztés után átszűrt folyadékból, a telítésig beadott kénsavas ammoniák csak pepsint választott ki, mert az előbb még visszamaradt albumosok is peptonokká lettek. A pepsinüledéket kénsavas ammoniákkal telített vízzel ismételten megmostam, majd 1 liter 0.2% sósavban feloldottam és a kénsavas ammoniák eltávolítása céljából négy napig tartó dialysisnek tettem ki. Az azután visszamaradt pepsinoldathoz hasonló térfogatú 0.8% sósavoldatot adtam, mi által a pepsinnel együtt 0.4% sósavat tartalmazó gyomornedvet nyertem.

Az így előállított gyomornedvből 1.5 litert 150 gr. glutinnal, 0.5 litert pedig az emésztés ellenőrzése végett 50 gr. rostanyaggal külön-külön üvegedényben emésztésnek tettem ki. Az emésztés 24 óráig tartott, mely idő alatt úgy a rostanyag mint az enyv is teljesen meg voltak emésztve, csupán az edény fenekén maradt kevés pelyhes üledék vissza.

Átszűrve az enyv és rostanyag emésztetét, kénsavas ammoniákkal való telítés által mind kettőből üledéket kaptam. Leszűrés után, a két tiszta szüredék közül az enyv-emésztet szüredékében pepton nem volt kimutatható, míg a rostanyagot emésztett folyadék szüredékében a biuret-kémléssel könnyen sikerült a peptont kimutatni. A kénsavas ammoniák tehát az enyv emésztetét teljesen kicsapta, míg a fehérjepepton az oldatban maradt. Meg kell e helyen jegyezni azt, hogy kénsavas ammoniákkal telített oldatokban a biuret-kémlés csak akkor

sikerül, ha a kénsavas ammoniákat vagy előzetesen barytvíz hozzáadása által vegybontjuk, vagy a kémzés céljából használt kali- vagy nátronlúgból szokatlanul sokat adunk hozzá; az utóbbi körülményre *R. Neumeister* is utalt.¹⁾

A kénsavas ammoniákkal való telítés által a rostanyag emésztetének folyadékából nyert üledék felette finom fehér pelyhekből állott, melyek felrázva, az egész folyadéknak tejszerű kinézést adnak; ellenben az enyvmésztes anyaga, részben a folyadék felszínére emelkedő, nagy rögökben vált ki, melyek alatt az egész folyadék tejszerűen fehér lett.

Az anyagot, melyet az enyvnek a gyomornedvben történt emésztődése által nyertem és az oldatnak kénsavas ammoniákkal való telítése által kiválasztottam, *glutose*-nak nevezem, mivel ez, mint látni fogjuk, az enyv és az enyvmésztes végterménye közt épen olyan közbeeső helyet foglal el, mint az albumosok a fehérjék és a fehérjepeptonok közt.

A kénsavas ammoniákkal kiválasztott tűrőszerű glutoset vízben feloldottam és sódával közömbösített oldatából konyhasóval csapadékot kaptam, melyet szűrőn gyűjtöttem. Ez anyagot, a fehérjék emésztésénél *Kühne* és *Chittenden*²⁾ által hasonló eljárás útján nyert protalbumose-nak megfelelőleg, *protoglutose*-nak lehetne elnevezni. A szüredékből tömör konyhasóoldattal, mely 30% eczetsavat tartalmazott, ismét dús üledéket lehetett előállítani, melylyel az oldatból minden glutose ki is volt csapva. Hasonló módon eljárva nyerték *Kühne* és *Chittenden* az általuk deuteralbumose-nak nevezett testet; a glutose ezen része tehát *deutero-glutosenak* volna mondható. Ezt is szűrőpapíron gyűjtöttem össze. Azután mindkét testet a dialysisnek tettem ki, melynél thymol hozzáadása által gondoskodva volt, hogy a dialysálandó anyagok meg ne romoljanak. A dialysis 14 napig tartott, mely idő után konyhasónak legkisebb nyoma sem volt kimutatható. A két anyagot most elemzés céljából vízfürdő fölött, majd exsiccatorban megszárazítottam.

Mind két test reactiói teljesen egyenlők voltak:

1. Oldataik sem hidegben, sem főzéskor, valamint *ásványsavakra* és *alkaliákra* sem olvadnak meg.

¹⁾ Zeitschrift f. Biologie, 26. k. 324. l.

²⁾ Zeitschrift f. Biologie, 20. k. 17. l.

2. Alvadékot okoz a *pikrinsav*, *chromsav*, a *csersav*, *phosphorwolframsav* + *sósav*, *jódhiganyjódkalium* + *sósav*, *platinchlorid*, *higanychlorid*; ez alvadékok a phosphorwolframsav által okozott üledék kivételével, forralásra mind feloldódnak és lehülésre újból előállanak.

3. 95° *alkohol* is csapadékot ad. E csapadék a rostanyagra emlékeztető rostok alakjában, vagy sűrű pelyhekben válik ki és többnyire úgy oda ragad az edény fenekéhez és falához, hogy alkohollal bátran mosható a nélkül, hogy ez a glutosét jelentékenyen magával ragadná.

4. *Eczetsav* + *ferrocyankalium* hideg oldatban nem ad csapadékot, hevítésre igen; de hevítéskor eczetsav + ferrocyankalium vízbeli oldata egymagában is ad zöldszerű csapadékot.

5. *Légenysavval* hevítve a glutose-ok oldatai sárga színt nem nyernek, *nátronlúg* hozzáadására a légenysavval főtt glutose-okhoz, gyenge sárga színezés áll be.

6. *Kalilug* + néhány csepp igen híg *kénsavas rézéleg* szép ibolya, nem pedig rózsavörös színezést ad.

7. A *Millon-féle reagenssel* csapadék képződik, mely hevítésre eltűnik, az egész folyadék pedig erősen vörös színű lesz.

8. *Nádcukoroldat* + *kénsav* sárga színt okoz.

9. *Kénsavas rézéleg* kékre festi.

10. *Légenysavas higany* éleccsel főzve a higanyt redukálja.

A megszáritott anyag még 25% szilárd alkatrészt tartalmazott, még pedig, mint a vizsgálat kiderítette, túlnyomólag kénsavas ammoniákat. Ily körülmények közt az az analysisre alkalmas nem volt. A glutose és az enyv is, a kénsavas ammoniákat oly erősen kötve tartják, hogy ezektől dialysis által meg nem tisztíthatók. Vegyi úton, például baryumhydroxyd által, nem akartam a glutose-okat a kénsavas ammoniáktól megtisztítani, mivel az ilyen behatás esetleg mélyreható változást okozhat. Ez a körülmény és az a tapasztalatom, hogy a glutose 95 fokú alkohol által is könnyen kiválasztható oldatából s hogy alkohol-üledéke, összetartó ragadós természeténél fogva, a peptintől, albumosoktól és az esetleg kivált peptonoktól is könnyen megtisztítható, minthogy az utóbbiak pelyhes üledéke, mely az edény falához úgy hozzá nem tapad, mint a glutose,

alkohollal való erélyes mosás által egészen eltávolítható, — ez a tapasztalatom, mondom, arra indított, hogy ismételt emésztési kísérlet alkalmával, a glutose-t kénsavas ammoniák helyett 95 fokú alkohollal válaszsza ki a gyomornedvből.

Egy esetben két disznógyomor-nyákhártyával a fentebbi módon készített 3 liter gyomornedvből 100 gr.-ba 10 gr. rostanyagot, a többibe 350 gr. enyvvet tettem ki 30 óráig tartó emésztésnek. Az enyv meg volt emésztve; lehüléskor nem coagulált. Nevezetes azonban, hogy az edény fenekét, mint mindig, ezen emésztés után is, pelyhes üledék fedte be. Szűrés által ez üledéket a glutose miatt szörp sűrűségű gyomornedvtől elválasztottam. — Hasonló üledék a fehérjék emésztésekor is képződik; tudtommal ez üledéket figyelemre még nem méltatták. Az enyvemésztés ezen még nem emésztett, oldhatatlan terményét *apoglutin*-nak neveztem el és szintén vizsgálataim körébe vontam.

Az apoglutin szűrés által történt elkülönítése után visszamaradt szörpsűrűségű szüredéket háromszor annyi 95 fokú alkohollal öntöttem össze, mire a glutose, a már említett rostanyagszerű, felette ragadós csapadék alakjában kivált, mely a folyadékban esetleg úszó finom szemecses albumosoktól alkohollal való ismételt mosás által megtisztítható.

Vízfürdön az alkohollal kiválasztott glutose megolvad, hosszabb elpárolás után exsiccatorban megszárítva szarukeményességű, felette nehezen porrá törhető tömeget alkot, mely hideg vízben nehezen, melegben könnyebben oldódik; kihülés után oldata nem kocsonyásodik meg. Ezen glutose-oldatából is lehet konyhasóval való telítés által proto-, valamint ha ennek szüredékéhez ecetsavval megsavanyított tömör konyhasó-oldatot adunk, deuteroglutose-t elkülöníteni. Azonban a glutose-oknak proto- és deuteroglutose-ok képen való megkülönböztetését feleslegesnek tartom. Mert tény, hogy ha ilyen különbséget akarunk tenni, akkor azt már az enyvnel kellene megtenni, mivel enyvoldatokból is már, konyhasóval való telítésre, az enyvnek csak egy része válik ki, míg többi része csak úgy nyerhető, ha a konyhasóval telített enyvoldathoz ecetsavat tartalmazó tömör konyhasó-oldatot adunk. A kétféle csapadék reakciói közt különbség fel nem ismerhető, az analysis szintén nem tűn-

tet fel nagyobb különbséget, mint a milyen különbség a két anyag egyikének különböző alkalmakkor tett elemzései közt van. Én azért valószínűbbnek tartom azt, hogy itt nem két-, hanem egyféle testtel van dolgunk.

Az enyv sóhoz, mint elemzéseink mutatják, phosphorsavas calciumhoz, van kötve, mely nem engedi, hogy a konyhasóval való telítéskor az egész kiváljék, ellenben mihelyt az eczetsav az enyv és phosphorsavascalcium egyesületet megzavarja, az enyv a konyhasóra teljesen kiválik.

Hasonlót lehet a fehérjéknél is tapasztalni. Ha tojásfehérjét vagy serumalbumint vízzel összerázunk és átszűrünk, e szüredékből a fehérjének csak egy része válik ki konyhasóval való telítéskor, többi része szintén csak az eczetsavas sóoldat hozzáadására ülepedik le. Mindkét fehérje 0·6—1·8% hamut tartalmaz; a tojásfehérjét illetőleg pedig *Gautier* és *Alexandro-vitsch* kimutatták, hogy beható tisztítás után is kötve tart calciumphosphatot. A protalbumose és deuteralbumose elemzésekor is *Kühne* és *Chittenden*,¹⁾ mint maguk kiemelik, semmi említésre méltó különbséget nem találtak.

Mindezek miatt az alkohollal nyert glutose-t konyhasóval nem választottam ketté, hanem egészben vizsgáltam meg reakcióit és vettem vegyelemzés alá. Reactióiban teljesen megegyezett a kénsavas ammoniákkal kiválasztott glutose-val, sőt mert kénsavas ammoniákat nem tartalmazott, vegyi tulajdonságainak tanulmányozására sokkal alkalmasabb volt. A kénsavas ammoniák tudniillik nemcsak a biuret-kémlést nehezíti meg, hanem például pikrinsavra, úgy mint a tömör konyhasó is, meglebben eltűnő üledéket ad, phosphorwolframsav + sósav hozzáadására a kénsavas ammoniák, alkoholra úgy a kénsavas ammoniák mint a konyhasó is, sűrű pelyhekben leszálló üledéket okoznak.

A száraz, finom porrá tört anyag elemzése a következő eredményre vezetett:

1. Elemzés; anyag = 0·31 gr.

szénsav = 0·447 gr., ebből szén = 0·12191 gr. = 39·32 %
 víz = 0·191 „ „ hydrogén = 0·02122 „ = 6·845 „

¹⁾ Zeitschrift f. Biologie. 20. k. 20—21. lap.

2. *Elemzés*; anyag = 0.363 gr.

szénsav = 0.5205 gr., ebből szén = 0.14196 gr. = 39.12 %.

víz = 0.2255 „ „ hidrogén = 0.02505 „ = 6.90 „

1. *Légénymeghatározás*; anyag = 0.267 gr.

légeny 37.5 cm. 19 C° hőmérsék és 732 mm. légnyomásnál, megfelel 0.04149 gr. = 15.5 % *nitrogénnek*.

Tűzálló anyag volt 0.8405 gr.-ban 0.018 gr. = 2.14 %.

Átszámítva a tűzálló részek leszámításával:

1. *Elemzés*, szén = 40.18 %, hidrogén = 6.99 %.

2. *Elemzés*, „ = 39.94 „ „ = 7.05 „

1. *Légénymeghatározás*, nitrogén = 15.86 „

Középértékben a százalékos összetétel tesz:

szén = 40.06.

hidrogén = 7.02.

nitrogén = 15.86.

oxygén + kén = 37.06.

A glucose e szerint szénben szegényebb, hidrogénben dúsabb az enyvnél.

Az *apoglutin* az enyv minden emésztésekor visszamaradó emészthetetlen maradéka mennyiségének meghatározása czéljából, 10 grm. enyvet tiszta, erősen ható kutyagyomornedvben 24 órai emésztésnek tettem ki. Az emésztés befejezése után az egész emésztetet 3.351 gr. súlyú szűrőpapíron szűrtem át. A papirban visszamaradt és vízben teljesen oldhatatlan apoglutint, párolt-víznek ismételt reáöntése által mostam, azután a szűrőpapírral együtt száradni hagytam. Megszáritás után a szűrőpapír a benne foglalt apoglutinnal együtt 3.920 grammot nyomott, a a glutin tehát 0.569 grammot tett, vagyis az emésztésnek kitett enyv 5.690/-át.

Ezen apoglutin hideg és forró vízben egyaránt oldhatatlan, nem ragadós tapintatú, az ujjak közt dörzsölve ezekről könnyen leválik. Egyedül *kénsavban* oldódik teljesen halvány vöröses színnel, a többi *ásványsavakban*, mint a *sósavban*, *légenysavban*, *phosphorsavban*, valamint az *eczetsavban* is éppen úgy, mint a *lúgokban* csak részben oldódik opaleskáló fénnyel. Hevítve úgy a *sósavból*, mint *kali-* és *natronlúgból*, valamint *ammoniakból* is pelyhes üledékképen válik ki. *Légenysavval* hevítve halvány sárga színt nyer és kevés pelyhes üledék válik ki. *Káliklúggal* és *kénsavas rézéleggel* ibolyaszínt ad. *Millon-féle reagenssel* hevítve, szép vörös színt nyer. *Nádcukorral* és *kénsavval* sárga-

barna színezés áll be. Pankreasnedv behatásának kitéve semmi átaltozást nem szenved; a pankreasnedv tehát nem emésztí meg.

A teljes megszáritás után történt vegyelemzés következő eredményt adott:

1. *Elemzés*; anyag = 0.2505 gr.

szénsav = 0.4225 gr., ebből szén = 0.11522 = 45.99%

víz = 0.1605 „ „ hydrogen = 0.017833 = 7.12%

2. *Elemzés*; anyag = 0.294 gr.

szénsav = 0.4925 gr., ebből szén = 0.13432 = 45.69%

víz = 0.1880 „ „ hydrogen = 0.02089 = 7.11%

1. *Légénymeghatározás*; anyag 0.5575 gr.

légeny 67 cm. C° hőmérsék és 732 mm. légnyomásnál,

megfelel 0.074122 gr., = 13.29% nitrogénnek.

Tűzálló anyag volt 0.2115 gr.-ban 0.011 gr. = 5.2%.

Atszámítva a tűzálló részek leszámításával:

1. *Elemzés*; szén = 48.60%, hydrogen = 7.52%

2. *Elemzés*; „ = 48.19 „ „ = 7.49%

1. *Légénymeghatározás*, nitrogen = 14.02%

Középértékben a százalékos összetétel tesz:

szén = 48.39

hydrogen = 7.50

nitrogen = 14.02

oxygen + kén = 30.09

Mig tehát a glutose a glutinhoz képest szén-szegényebb, addig az apoglutin feltűnően széndús vegyületnek bizonyult. Ha tekintetbe vesszük, hogy ez anyag minden emésztés alkal-mával képződik, fel kell tenni, hogy a gyomoremésztés alatt az enyvből úgy lesz a glutose, hogy az apoglutin, mint kiválólag széndús vegyület, lehasad belőle. Az apoglutin többé nem enyv, de glutos-sá sem lesz és általában mint emészthetetlen anyag marad vissza.

b) *Emésztés pankreasnedvben.*

Minthogy pankreasból olyan nedvet, mely fehérjét, illető-leg peptont nem tartalmazna, előállítani még nem sikerült, a mennyiben még a *Kühne* szerint készített tiszta trypsinhez is mintegy 2% pepton van keverve,¹⁾ egyszerűen csak a pankreasnak vízzel való digeralásakor nyert szűrt, tiszta nedvvel tettem kísér-leteimet.

¹⁾ Zeitschrift f. Biologie, 19. k. 196—198. l.

50 gm. száraz, porrátört kutyapankreast, melyhez 1 lit. vizet és 1 gm. thymolt adtam, két napig 38—40 C°, melegnek tettem ki. Az ez alatt képződött pankreasnedvet átszűrtem, sodával közömbösítettem és benne 100 gm. enyvét 24 óráig tartó emésztésnek tettem ki. Az enyv mind meg lett emésztve, azonban, úgy mint a gyomoremésztéskor, itt is képződött az emésztésnek kitett enyv mintegy 4·565%-át tevő megemésztethetetlen pelyhes üledék, mely a folyadéktól való elkülönítése és vízzel ismételt mosatása után minden reakcióiban a gyomoremésztéskor lehasadó apoglutinnal egyezett meg. Vegyelemzése szerint is azon testhez legközelebb áll, feltűnő csak csekély nitrogen-tartalma.

A pankreas-emésztéskor nyert apoglutin vegyelemzése a következő eredményt adta:

1. *Elemzés*; anyag = 0·2130 gr.
 szénsav = 0·2725 gr., ebből szén = 0·07432 gr. = 34·89%
 víz = 0·1145 „ „ hydrogen = 0·012722 „ = 5·97 „
2. *Elemzés*; anyag = 0·2415 gr.
 szénsav = 0·3100 gr., ebből szén = 0·08454 gr. = 35%
 víz = 0·1335 „ „ hydrogen = 0·01483 „ = 6·14
1. *Légénymeghatározás*; anyag = 0·3540 gr.
 légény 26·5 cm. 17 C° hőmérsék és 732 mm. légnyomásnál,
 megfelel 0·074122 gr., = 8·35% nitrogennek.

Tűzálló anyag volt 0·205 gr.-ban 0·058 gr. = 28·19%; legnagyobb-részt calciumphosphat.

Átszámítva a tűzálló részek beszámításával:

1. *Elemzés*; szén = 48·63%, hydrogen = 8·32%
2. *Elemzés*; szén = 49·59 „ „ = 8·65 „
1. *Légénymeghatározás*, nitrogen = 11·65%

Középértékben a százalékos összetétel lesz:

szén	= 49·18%
hydrogen	= 8·48 „
nitrogen	= 11·65 „
oxygen + kén	= 30·76 „

E szerint a pankreas-emésztés alatt az enyvtől, valamint a pankreas-emésztésnek kitett glutose-tól is, hasad le vízben oldhatatlan, csak kénsavban teljesen feloldódó emésztethetetlen apoglutin.

A megemésztett anyagot tartalmazó, átszűrte, tiszta folyadékot, mindennek előtt megfőztem, mire a pankreastól eredő és

forralás által kiválasztható fehérjékből és albumosokból álló pelyhes üledék képződött. Az üledék tényleg fehérjékből áll; kitűnik ez abból, hogy :

híg sósavban feloldódik és ez oldat feles mennyiségű *káli-lúgra* újból kiválik, s a jellemző *biuret-kémlést* adja,

Millon-féle reagenssel főzve, húsvörös pelyhekben válik ki, *légenysavval* már hidegben is citromsárga színt nyer, hevítésre pedig sűrű pelyhekben válik ki,

ecetsav + ferrocyankaliumban oldhatatlan, végre *kénsavval* sárga majd vörösbarna színt nyer.

A forralás által tehát a pankreas-enyvemésztetet a hozzá kevert forró vízben kiváló fehérjétől megtisztítottam. Hogy ez mennyire sikerült, erről meg lehet győződni, ha egyfelől nem főtt, másfelől főtt és átszűrt pankreasnedvhez sok alkoholt töltünk : ilyenkor tudniillik a nem főtt nedvben erős tejszerű zavarodást, majd sűrű, finoman pelyhes üledéket kapunk, míg a főtt és átszűrt nedv csak csekély opaleskáló színt nyer. Megjegyzem még csak azt, hogy a pankreasnedvből így nyert fehérje-üledék, fehér, rázáskor könnyen felszálló, nem összetapadó, sem nem ragadós természetű.

A forralt és forrón átszűrt enyv-emésztetchez, lehülés után, 95 százalékos alkohol és æther keveréket öntöttem, mire az egész folyadék tejszerűen megzavarodott; 11 órai állás után a folyadék megtisztult és az edény fenekét sárgaszínű, felette sűrűn folyó, a pergetett mészre emlékeztető, felette ragadós anyag fedte, mely azonnal leirandó tulajdonságainál fogva *glutinopeptonnak* mondható.

Ez anyag abszolút alkoholban és ætherben oldhatatlan. 95 százalékos alkohol és æther keverékében igen finom tejszerű zavarodást képez, melyből állás közben az edény fenekére sűrűn folyó sárga szörpként leválik.

A pankreas-emésztés alatt képződött jegeczedő anyagoktól való megtisztítása végett a glutinopeptont kevés thymol hozzáadása mellett 4 napig tartott dialysisnek tettem ki.

Vízfürdön és exsiccatorban megszárítva sárga színű, az újak közt is könnyen szétmálló, vízben könnyen oldódó anyagot képez; mind e tulajdonságai által lényegesen különbözik a glutosétól. Vízbeli oldata a következő reakciókat adja :

1. Nem válik ki sem hidegben sem melegben, épen úgy nem *ásványsavakra*, *eczetsavra* és *alkaliákra*.

2. *Pikrinsav* csak tömör oldatokban okoz némi zavarodást, mely a reagens feleslegében, valamint hevítésre is eltűnik.

3. *Chromsav*- valamint *platinchlorid* vízbeli oldataira, melyekre a glutose kiválik, semmi üledék nem képződik.

4. *Csersav* által okozott sűrű üledéke hevítésre részben feloldódik.

5. *Phosphorwolframsav* és *sósav*, valamint *jódhiganyjód-kalium* és *sósav*, továbbá *higanychlorid* és *sósav*, üledéket adnak, mely hevítésre eltűnik.

6. 95° *alkohol* híg glutinopeptonoldatban opaleskáló, töményben tejszerű zavarodást okoz, mely *aether* hozzáadására fokozódik. *Aether* magában nem okoz üledéket.

7. *Légénysavval* hevítve sem üledék sem színváltozás nem következik be, *légénysavval* és *nátronlúggal* citromsárga szín áll elő.

8. *Millon*-féle reagenssel zavarodást ad, mely a reagens feleslegében, valamint forralásra is eltűnik, hevítésre rózsavörös színezés áll be.

9. *Kalilug* és *nehány csepp kénsavas rézélegoldat* szép rózsapiros színt adnak.

10. *Nádcukor* és *kénsavra*, barnavörös szín áll elő.

11. A *légénysavas higanyleccset* reducálja.

12. *Kénsavas rézéleg* oldata zöldre festi a glutinopepton oldatát.

13. *Konyhasóval* telített oldatából a glutinopepton teljesen kiválik, valamint kiválik *kénsavas ammoniákkal* telített oldatokból is. Ez üledékek szintén syropszerűen nyúlósak, nem képeznek a könyvkötőcsirizhez hasonlítható rögekben kiváló üledéket, mint a glutose-nak kénsavas ammoniákra előálló üledékei.

Hogy a glutinopepton, eltérőleg a fehérjepeptonoktól, kénsavas ammoniákra oldataiból teljesen kiválik, ezt következő kísérletem bizonyítja. 10 gr. száraz glutinopepton vízbeli oldatát kénsavas ammoniákkal telítettem, az ennek következtében előállott csapadékot 3·218 gr. súlyú szűrőpapirban összegyűjtöttem. A csapadékot a szűrőpapirban az ott maradt kénsavas

ammoniaiktól megtisztítandó, három ízben párolt vízben megmostam. Megszáritása után a papír a benne foglalt glutinopeptonnal együtt 12·7 gr.-ot nyomott, a súlyvesztés tehát 0·518 gr.-ot tett. E súlyvesztés legnagyobb részét a mosás által szenvedett anyagvesztés okozta, minthogy a víz a kén-savas ammoniaik mellett glutinopeptont is oldott fel, kis részben azonban a glutinopeptonnal vegyülve volt és a pankreas-állománytól származott — a kén-savas ammoniaikra ki nem vált — fehérjepeptontól eredt, mely a szüredékben tényleg kimutatható is volt. Hogy ez anyag nem tisztán csak glutinopeptonból állott, hanem kevés fehérjepeptont is tartalmazott, erre utal vegyelemzésének következő eredménye is:

1. *Elemzés*; anyag = 0·3285 gr.

szénsav = 0·5045 gr., ebből szén = 0·1376 gr. = 41·88%

víz = 0·2085 „ „ hydrogen = 0·0023166 „ = 7·05 „

2. *Elemzés*; anyag 0·3205 gr.

szénsav = 0·4860 gr., ebből szén = 0·1325454 gr. = 41·35%

víz = 0·1980 „ „ hydrogen = 0·00220 „ = 6·86 „

1. *Légénymeghatározás*; anyag 0·2240 gr.

légeny 31·2 cm. 18 C° és 728 mm. légnyomás mellett,

megfelel 0·03449 gr., = 15·39% nitrogennek.

Tűzálló anyag volt 0·2045 gr., anyagban 0·0065 gr. = 3·17%.

Átszámítva a tűzálló részek beszámításával:

1. *Elemzés*, szén = 43·25%, hydrogen = 7·28%

2. *Elemzés*, „ = 42·66 „ „ = 7·08 „

1. *Légénymeghatározás*, nitrogen = 15·89%.

Középértékben a százalékos összetétel tesz:

szén = 42·95

hydrogen = 7·18

nitrogen = 15·89

oxygen + kén = 33·98.

Ez elemzés szerint tudniillik a glutinopepton meg az enyv-nél is több szenet, hydrogent és nitrogent is tartalmazna, a mi, a fehérjék emésztődése körül tett tapasztalatok szerint ítélve, aligha lehetséges és onnan származik, hogy az anyaghoz a pankreastól származó kevés fehérjepepton volt még vegyülve.

Azon tapasztalatból kiindulva, hogy a glutinopepton higanychloriddal forró vízben oldódó csapadékot ad, míg a fehérje-pepton higanychlorid csapadéka forró vízben oldhatatlan, megkísérlettük a glutinopepton ezen tulajdonságának fel-

használásával azt a fehérjepeptontól megtisztítani. Az itt szükségessé vált kezelés, forralás és szárítás alatt azonban a glutino-pepton nagyrésze tovább esett szét: leucin és glicin voltak benne kimutathatók. Le kellett tehát egvelőre mondanom arról, hogy a glutinopeptont a fentebbi elemzésnek szolgálnál tisztábban előállíthassam.

Meg kell még jegyezmem, hogy a kutyagyomor-nedv emésztésének hosszabb ideig, 8—10 napig és tovább kitett enyv emésztésterménye glutose mellett glutinopeptont is tartalmaz; ez abból következtethető, hogy a gyomoremésztés ama terménye kénsavas rézéleg-oldattal tengerzöld színt nyert, hogy chrom-savra csak keveset zavarodik meg és hogy szárítás után könnyen porrá törhető és vízben is a glutosenál könnyebben oldható. Disznógyomor-nedvnek 12 nap múlva sem tapasztaltam hasonló hatását.

*

Ezek szerint a glutinból a gyomornedv behatása alatt glutose, egy az albumosokra emlékeztető test, képződik, még pedig úgy, hogy a glutintól egy vízben és az emésztőnedvekben oldhatatlan test, az apoglutin, lehasad. A glutoséból, valamint a pankreasnedv behatásának közvetlenül kitett glutinból is, a hasnyál befolyása alatt, apoglutinnak további lehasadása mellett, glutinopepton lesz. Mind e változások, mesterséges emésztési kísérleteknél is már 3—6 óráig tartó emésztés alatt következnek be, tehát nyilván az élőben is úgy folynak le.

Fentebb említve volt, hogy *Hofmeister* általa előállított tiszta glutint 30 órán keresztül vízben forralt, hogy így a collagen, glutin és enyvpepton geneticus összefüggésébe s azok vegyi tulajdonságaiba betekintést nyerjen. 200 gm. glutinnak 20 liter vízben 30 órán át tartott forralása után, a folyadékot oldhatatlan részeitől átszűrés által megtisztította, $\frac{1}{3}$ -ad részére besűrítette, a netalán még jelenlevő fehérjéket óloméleg és kevés ólomcukorral főzés által megtisztította, a szüredéket még forrón kénhidrogénnel kezelte és a képződött üledéktől szűrés által elkülönítette. A besűrített szörpszerű folyadékból kiválasztott egy, platinchloriddal kiülepíthető, 70—80%-os alkoholban oldhatatlan anyagot, melyet semiglutinnak és egy második, platinchloriddal ki nem ülepíthető, alkoholban könnyebben oldódó,

tehát alkohollal nehezebben kiválasztható anyagot, melyet hemicollinnak nevezett el. — Mint látni való, *Hofmeister* semiglutinja az általunk nyert glutosenak, hemicollinja a glutinopeptonnak felel meg; a glutose is platinchloridra csapadékot ad és alkoholra könnyebben válik ki mint a glutinopepton, mely platinchloridra ki nem válik. A semiglutin és glutose még abban is megegyeznek, hogy mindkét test pikrinsavra üledéket ad, mely forraláskor feloldódik, valamint abban is, hogy nátronlúg és kénsavas rézélegre szép biborvörös, több kénsavas rézélegre pedig ibolyakék színt nyer. A megegyezés a semiglutin és glutose reactiói közt egyfelől, a hemicollin és glutinopeptonéi közt másfelől, olyan nagy, hogy azok azonosaknak mondhatók volnának, feltűnő csak az, hogy míg *Hofmeister*nél kénsavas rézéleg a semiglutint zöldre és a hemicollint kékre festette, addig kísérleteinknél ugyanazon só oldata a glutose oldatát kékre és a glutinopeptonét zöldre festette. A mi végre az e testek vegyi elemzéséből nyert oldatokat illeti, azok egymással össze nem hasonlíthatók, mivel az általam használt gelatin és ennek megfelelőleg az emésztési termények is, szénben és nitrogénben feltűnően szegényebbek voltak a *Hofmeister* által használt gelatinnál.

V. Az enyvemésztés terményeinek sorsa a szervezetben.

Fentebb már említve volt, hogy az enyv *Voit* szerint a fehérjéket nem pótolhatja, hanem mint könnyebben szétbomló test, a circuláló fehérje helyett szétesvén, a fehérjéket kíméli. Hogy fehérje helyett enyvvel táplálkozni nem lehet, azt saját kísérleteink is minden kétséget kizárólag bizonyítják, valamint azt is, hogy az enyv, midőn glutossá különösen pedig glutinopeptonná átváltozik, vízben könnyen oldódó és azért könnyen fel is szívható anyaggá lesz. Felszívódását bizonyítja egyfelől az a körülmény, hogy az enyvvel való táplálkozás a húgyanyag-kiválasztást sokkal nagyobb mértékben fokozza, mintsem hogy azt az emésztőnedvet elválasztó mirigyek fokozódott működéséből le lehetne származtatni, másfelől pedig az, hogy az enyv tényleg a bélcsőből eltűnik, a bélsárral ki nem ürül. Kérdés tehát: mivé lesz a megemésztett és felszívott enyv szervezetünkben.

*Chevreul és de Bary*¹⁾ szerint 100 C° mellett szárított enyvadó anyag — collagen — forró víz behatása alatt hasonló súlyú enyvre változik át, *Scherer és mások* vegyelemzéséből pedig kitűnt, hogy a collagen és glutin vegyi összetételökben igen hasonlítanak egymáshoz, ha ugyan nem azonosak egymással. *Hofmeister* a glutint 130 C° mellett való tartós szárítás által collagentre változtatta át, mely collagen, vízzel csőbe forrasztva, 120 C° melegben két óráig tartott forralás alatt glutinná visszaváltozott. *Hofmeister* kísérletei szerint az anyag ez átalakulásai közben sem súlyban, sem összetételében nem változott meg. Minthogy a glutin oly könnyen collagenné lesz, lehetségesnek tartja *Hofmeister*, hogy a szervezetben is az evett enyv collagentre változik át és ily módon kémel fehérjét.

De ha a dolog úgy van, akkor, miután a II. fejezetben leírt kísérletünk szerint az evett vagy a bélbe adott enyvet a vérben kimutatni nem sikerül, várható volna, hogy a felszívott glutose vagy a glutinopepton a vérben előfordúlnak. Ez okból a glutossal valamint a glutinopeptonnal is olyan kísérleteket tettem, mint minőket az említett fejezetben leírt eljárás szerint az enyvvel véghez vittem; az eredmény az volt, hogy a bélbe fecskendezett ez anyagok a befecskendezés után 2—3 óra múlva a vérben kimutathatók nem voltak, míg ha egyenesen a vérútba adattak, a befecskendezés után egy óra múlva úgy a vérben mint a húgyban meg voltak találhatók. Ezek szerint felszívódás után a glutose valamint a glutinopepton is, sem mint olyanok, sem mint glutin a vérben nem fordulnak elő, valamint directe a vérbe adva, a szervezet azokat fel nem használja, hanem a vesék útján változatlanul kiküszöböli. A felszívott glutose és glutinopepton tehát eltűnnek, mielőtt a vérrel a carotisba, illetőleg av. jugularisba eljutottak volna, mely erekből én a vért vizsgálataimra vettem.

Minthogy a felszívott fehérjék, újabb vizsgálatok szerint, a májban légenymentes és légenytartalmú bomlásanyagra széttesnek (*Fick A.*)²⁾ és *Cl. Bernard* szerint az enyv élvezete a glycogen képződést a májban fokozza, közel állott az a gondolat, hogy a felszívott glutose és glutinopepton szintén a májban szenvednek

¹⁾ Lásd a Zeitschrift f. physiol. Chemie, 2. k. 313. lapját.

²⁾ Centralblatt f. Physiologie. 1890. 123. l.

vegyi változást. Azért olyan kísérleteket is tettem, melyeknél enyvvél bőven táplált kutyát az etetés után $3\frac{1}{2}$ óra múlva narcotizáltam és a narcosis alatt annak v. hepatica-jából és v. portæ-jából külön-külön vettem vért, azonban sem a v. hepatica sem a v. portæ vérében nem voltak az enyv vagy az enyvmészítés terményei kimutathatók. Ezek szerint fel kell tehát tenni, hogy a glutin-emésztés felszívott terményei már a felszívódás alatt vagy minden esetre még a bél falban szenvednek olyan változást, mely miatt a vérben fel nem ismerhetők és a vesék útján ki nem ürülnek. Hasonló e viszony tehát ahhoz, a mit a peptonokra és albumosokra nézve mások, az elsőkre nézve *Schmidt-Mülheim*, különösen pedig *Hofmeister*,¹⁾ az utóbbiakra nézve pedig *Neumeister*²⁾ mutattak ki. *Schmidt-Mülheim* a ductus thoracicus alákötése által egy szersmind azt is bebizonyította, hogy a peptonok fehérjékké való átváltozása a tápnedvutakban nem történik. *Hofmeister* észleletei szerint a bél nyákhártya reczés kötőszöve, felszívódás alatt, a duzzadásig megtelik fehérvér-sejtekkel, e sejtekről pedig ki van mutatva, hogy peptont képesek megkötni, *Hofmeister* azért felteszi, hogy a felszívott peptont is e sejtek kötik meg és viszik a vérrel tovább, s azért nem választják ki a vesék a peptont. E szerint a fehérvér-sejteknek a szervezet fehérjékké való ellátása körül hasonló szerep jut, mint a minő szerepe a vörösvérsejteknek a lélekzés körül van. — Hasonló áll az enyvmészítés terményeire vonatkozólag is. *Pohl J.* megszámálta a vér fehérvér-sejtjeinek számát éhezés alatt és tápanyag-felvétel után, és azokat fehérje, de különösen enyv felvétele után felette megszorodva találta, míg más tápanyagok élvezete után nem szaporodtak meg. Egy esetben például³⁾ az egy k. mm. vérben foglalt leucocyták száma, 10 grm. enyvpepton felvétele után 1 órával, 11,319-től 26,866-ra szaporodott és további öt óra múlva is még 20,912-öt tett.

A fehérvér-sejtek útján felszívott anyagok további sorsát illetőleg legközelebb állott az a gondolat, hogy ama sejtekben fehérjékké lesznek. E tekintetben sikerült ugyan *Michailow W.*

¹⁾ Zeitschrift f. physiol. Chemie. V. k. 127. stb. 1.

²⁾ Zeitschrift f. Biologie. XXIV. 272. 1.

³⁾ Archiv f. exp. Pathologie und Pharmakologie, 25. k. 39. 1.

és *Chopin C*-nek ¹⁾ fehérjékből azoknak ammoniák hozzáadása és hevítése által enyvot előállítani, valamint sikerült *Danilevsky A.*-nak ²⁾ tojásfehérjéből, még könnyebben zsírint caseinből egy a chondrinhoz közel rokon testet, melyet chondronoidnak, és izomsyntoninból a glutinhoz hasonló anyagot, melyet glutinoidnak nevez, nyerni. De ez észleletek mind csak azt erősítik meg, hogy az enyv, mint azok kezdődő szétesésének és oxydatiójának terménye, fehérjékből képződik; ez azért minden kétségen kívül is áll, azonban enyvot synthesis útján fehérjékké visszaváltoztatni még nem sikerült.

Minthogy az enyv vegyi összetételét illetőleg a fehérjétől lényegesen az által különbözik, hogy benne a fehérjék széteséskor képződő széndús tyrosin és hasonló anyagok hiányoznak, *Escher* lehetségesnek vélte, hogy enyvből tyrosin felvétele mellett fehérjék lesznek. Állatokkal ilyen irányban tett tápláló kísérletei tényleg a tyrosin és enyv fehérjékké való egyesülése mellett látszottak szólni; az állat testsúlyban gyarapodott vagy legalább kevesebbet fogyott, mint mikor tyrosint nem kapott. Azonban *Lehmann K. B.*³⁾ patkányokon tett kísérleteiből kitűnt, hogy enyv és tyrosin ilyen synthesis útján fehérjék nem lesznek. Az enyv átalakulása fehérjékké reductióval járó synthesis útján történhetnék csak meg, ilyen folyamatok az állati szervezetben pedig ismerve nincsenek és azért az valószínűnek sem mondható.

De ha a fehérvér-sejtek útján felszívott glutose és glutinopepton fehérjékké nem lesznek, akkor nem marad más hátra, mint feltenni azt, hogy maguk a sejtek, mint vándorsejtek, viszik az anyagokat változatlanul, vagy az albumosok és peptonok körül tett tapasztalatok szerint ítélve, valószínűbben már enyvvé vagy épen enyvadó anyaggá átalakítva, a kötőszövetbe.

Lehetséges volna ugyan még az a harmadik eset is, hogy a felszívott anyagok a szervezetben, talán már a fehérvér-sejtekben tovább esnek szét, bomlástermékeik pedig a vesék útján egyszerűen kiküszöböltetnek. Ez azonban nem csak nem látszik valószínűnek, hanem a kísérleti adatokkal és minden más tapasztalattal szembeesik.

¹⁾ Hoffmann-Schwalbe, Jahresberichte stb. 1886. 245—246. l.

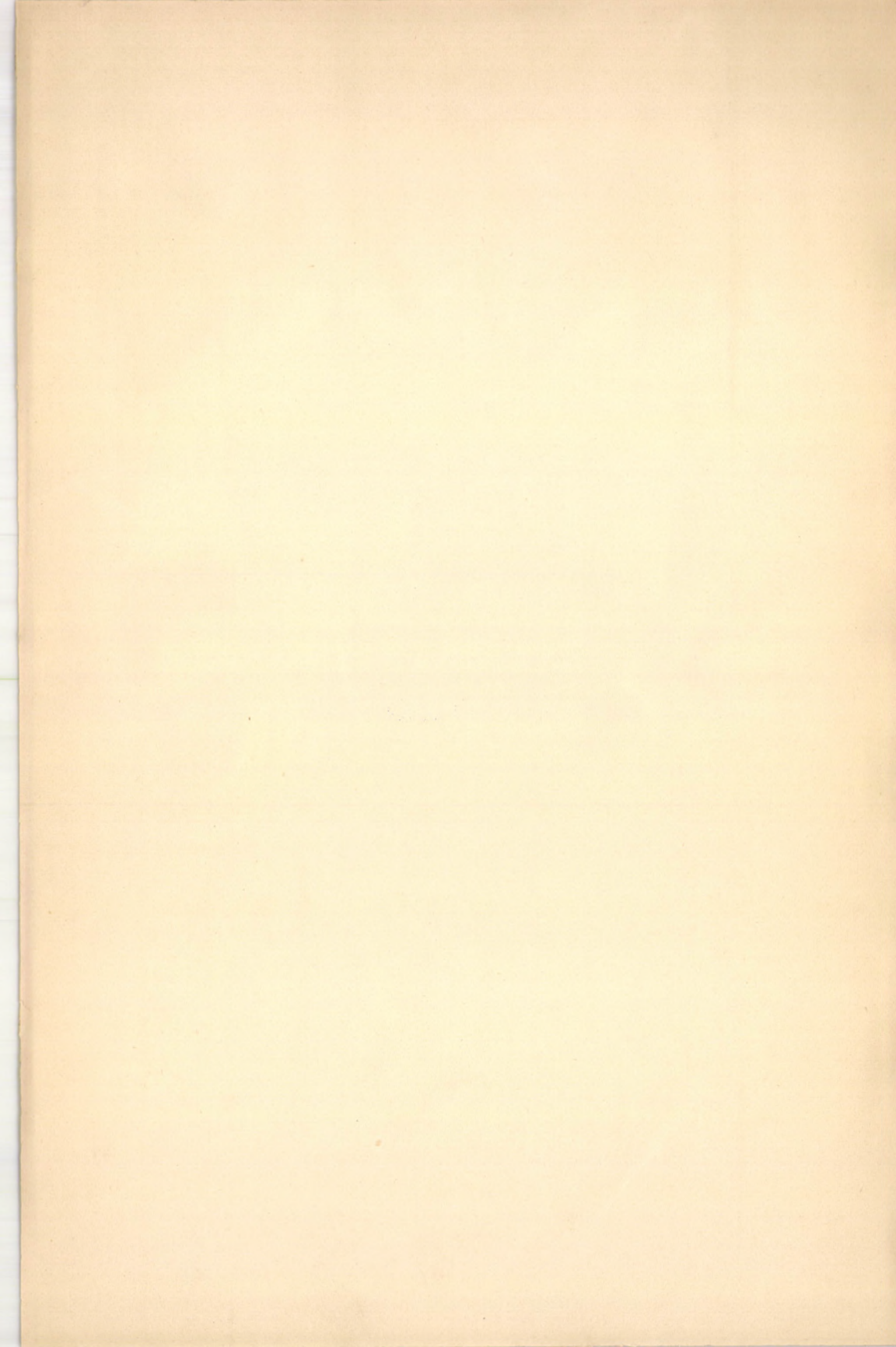
²⁾ Centralblatt f. d. med. Wissenschaften. 1881. 481 és 486. l.

³⁾ Sitzungsberichte d. Gesellschaft f. Morphologie und Physiologie in München. 1885. I. k. 1. f. 44. l.

talattal is ellenkező berendezés volna a szervezet háztartásában ; mert az enyv tényleg óvja a szövetek fehérjéit a szétesés elől, jobban kíméli azokat, mint a zsírok és szénhydratok ; pedig ezekről gondoskodva van, hogy szükség esetére visszatartassanak a szervezetben. Mindezek alapján valószínűséggel következtethető, hogy az enyv, jobban mondva az enyvadó anyag, épen úgy rakódik le a kötőszövetben, mint a zsír a zsírszövetben vagy a szénhydratok a májsejtekben ; hogy vajjon itt a kötőanyag szerepén kívül milyen feladatot teljesít, annak felderítése jövő vizsgálatoknak van fentartva.



1635-1922/23.



észrevételek Thanhoffer Lajos urnak «Adatok a harántesiku izmok szerkezete és idegvégződéséhez» című székfoglaló értekezéséhez. *Jendrassik Jenőtől.* — V. A Vampyrella fejlődése és rendszertani állása. (Két táblával.) *Klein Gyulától.* — VI. Az Aquilegiák rendszere és földrajzi elterjedése. (Systema et area Aquilegiarum geographica.) *Dr. Borbás Vinczétől.* — VII. A szénkönyvek égése chlorgázban. *P. Kiss Károlytól.* — VIII. Adatok a növények, különösen az Euphorbiceák tejnedvének ismeretéhez. (Két táblával.) *Dietz Sándortól.* — IX. Helyreigazító észrevételek Jendrassik Jenő ur «Helyreigazító» etc. «Észrevételeire». *Thanhoffer Lajostól.* — X. Adatok a Cestodák ismeretéhez, a Solenophorus Megalocephaluson megejtett vizsgálatok alapján. (Tizenhét ábrával.) A heidelbergi egyetem állattani intézetéből. *Dr. Roboz Zoltántól.*

Tizenharmadik kötet 1883.

I. A Clavulina Szabói-rétegek, az Enganeák és a tengeri Alpok területén, — és a krétakori «Scaglia» az Enganeákban. (Négy táblával.) *Hantken Miksától.* — II. Az Eremocoris-fajok magánrajza. (Két táblával.) *Horváth Gézától.* — III. A modern zoologia szempontjai s céljai. (Székf.) *Kriesch Jánostól.* — IV. A rovarok dimorphismusáról. (Egy tábla rajzzal.) (Székf.) *Horváth Gézától.* — V. A parádi timsós, Ilonavölgyi timsós és a Clarisse-forrás vizének vegyelemzése. *Dr. Lengyel Bélától.* — VI. A Sibrai (Sivabráda) fürdő ásványvizének vegyelemzése. *Scherfel V. Auréltól.* — VII. Dolgozatok a k. m. tud. egyetem életlani intézetéből. (III. füz.) Közli Jendrassik Jenő. 1. A folyadékok áramlása hajszálcsövekben. (Öt ábrával.) 2. Adatok a felérnyeloidatok átszivárgásához. *Dr. Regéczi Nagy Imrétől.* — VIII. Uj vagy kevésbbé ismert hasgombák. Gasteromycetes novi vel minus cogniti. (Öt táblával.) *Kalchbrenner Károlytól.* — IX. Az állatország rendszeres osztályozása, különös tekintettel az újabb állattani rendszerekre. (Egy rajztáblával.) (Székf.) *Dr. Margó Tivadartól.* — X. A czemétei ásványviz vegytani elemzése. *Scherfel V. Auréltól.* — XI. Hymenoptera nova Europaea et exotica. Európai és másföldi új Hártyaröptek. *Mocsáry Sándortól.* — XII. Hunyadmegye ásványvizei. *Dr. Hankó Vilmostól.* — XIII. Vizsgálatok a löcsei m. k. főreáltanoda vegytani intézetéből. *Dr. Steiner Antaltól.* — XIV. A petroleum lobbánási pontja meghatározásának egy új módszere. *Liebermann Leótol.* — XV. Adatok a Cilioflagelláták ismeretéhez. (Végkéntani tanulmány. Egy rajzlappal.) *Dr. Daday Jenőtől.*

Tizennegyedik kötet. 1884.

I. Egy tömegesen tenyésző légyfaj az Alsó-Duna mellékéről. (Thalassonia congregata.) (Három tábla rajzzal.) *Dr. Tömösváry Ödöntől.* — II. A lakásviszonyok befolyása a cholera és typhus elterjedésére. *Dr. Fodor Józseftől.* — III. A csigolyaközötti dűczok és ideggyökök fejlődéséről. (Két tábla rajzzal.) *Dr. Ónodi A. D.-tól.* — IV. A keleti Kárpátok geológiai viszonyai. (Két szelvénynyel.) *Dr. Primics Györgytől.* — V. A külső hőmérsék befolyása a csecsemők szervezetére. *Dr. Eröss Gyulától.* — VI. Uj adatok a Buda-nagykovácsii hegység és az esztergomi vidék föld- és őslénytani ismeretéhez. *Dr. Hantken Miksától.* — VII. A folyami rák zöld mirigyének bonez-, szövet- és élettana. (Két táblával.) *Szigethy Károlytól.* — VIII. Tanulmány a Najadeák szövettanából. (Négy táblával.) *Ifj. Apáthy Istvántól.* — IX. Az associált szemmozgások idegmechanismusáról. III. közlemény. (Egy fametszettel, hat táblázattal s egy színes kőrajzzal.) *Dr. Högyes Endrétől.* (Székf.)

Tizenötödik kötet. 1885. (1—19.)

I. Ásványelemzési közlemények. *Loczka Józseftől.* — II. Gróf Széchenyi Béla közép-ázsiai expedíciójának növénylani eredményeiről. (Székf.) *Kanitz Ágosttól.* — III. Selmez geológiai viszonyainak előzetes ismertetése. *Dr. Szabó Józseftől.* — IV. A tátrafüredi Hygiea-forrás vegyelemzése. *Scherfel V. Auréltól.* — V. A koronahegyi fürdő (Smerdzonka) kénésvizének vegyelemzése. *Scherfel V. Auréltól.* — VI. A Bereg megyében levő bilasoviczi Irma-forrás ásványvizének vegyelemzése. *Nendtvich Károlytól.* — VII. A szliácsi források chemiai elemzése. (Székfoglaló.) *Than Károlytól.* — VIII. A bártfai fürdő ásványvizeinek chemiai elemzése. *Dr. Ossikovszky Józseftől.* — IX. A vámfalusi és túrvékonyi ásványvizek vegyelemzése. *Nendtvich Károlytól.* —

X. Bacteriumok az élő állatok vérében. *Fodor Józseftől.* — XI. Magyarország ásványvizei. *Nendvich Károlytól.* — XII. Vizsgálatok újszülött gyermekek rendes hőmérséki viszonyaira vonatkozólag. *Eröss Gyulától.* — XIII. A szemlencse fejlődésének első mozzanatairól a gerinczeseknél. *Korányi Sándortól.* — XIV. Dolgozatok a k. m. tud. egyetem élettani intézetéből. (IV. füz.) Közli Jendrassik Jenő. 1. Eszrevételek az osmosis elméletéhez. Nagy Imrétől. 2. Az izommagvagról. *Rothman Ármintól.* — XV. Dolgozatok a k. m. tud. egyetem élettani intézetéből. (V. füz.) Közli Jendrassik Jenő. 1. A sima izomzat gyarapodása és pótlódása. Ifj. Apáthy Istvántól. 2. Adatok a gerinczagi dűczok ismeretéhez, a békán tett vizsgálatok alapján. *Lenhossék Mihálytól.* — XVI. Progén koponyák. *Dr. Lenhossék Józseftől.* — XVII. Magyarország erdőségei. *Bedő Alberttől.* — XVIII. A palaearktikus övben élő terrikoláknak revisiója és elterjedése. *Örley Lászlótól.* — XIX. Az együttérző idegrendszer fejlődése. *Ónodi A. D.-tól.*

Tizenhatodik kötet. 1886.

I. Adatok a pókok bonez- és fejlődéstanához, különös tekintettel a végtagokra. *Lendl Adolfától.* — II. Közlemények az állatorvosi élettani intézetéből. II. Eszközök és vizsgálatok. *Thanhoffer Lajostól.* — III. Újabb kísérletek erekbe fecskendezett bacteriumokkal. *Fodor Józseftől.* — IV. Adatok a Gregarinák ismeretéhez. *Roboz Zoltántól.* — V. Ritkább boneztani rendellenességek. Egy táblával. *Lenhossék Mihálytól.* — VI. A magyarországi Obsidiánok, különös tekintettel geológiai viszonyaikra. *Szádeczky Gyulától.* — VII. Új adatok Erdély denevér-faunájának ismeretéhez. *Dr. Daday Jenőtől.*

Tizenhetedik kötet. 1887.

I. Göd környéke forrásainak geológiai s hidrográfiai viszonyai. Egy térkép és 5 fametszettel. *Szabó Józseftől.* — II. A Sparganium T. és Typha T. virág és termés fejlődése. 8 tábla rajzzal. *Diets Sándortól.* — III. A brassói hegység földtani szervezetről és talajviz viszonyairól. *Koch Antaltól.* — IV. A vérnek baktérium ölő képességéről. *Fodor Józseftől.* — V. Dolgozatok a k. m. tud. egyetem élettani intézetéből. (VI. füzet) *Regéczy Nagy Imrétől.* — VI. A növények talajálló irányának okairól. *Diets Sándortól.*

Tizennyolczadik kötet. 1888.

I. A környezet hatása a hőmérőkre. *Hegyfoky Kabostól.* — II. A pókok, különösen a kerekhálós pókok természetes osztályozásának kísérlete. *Lendl Adolfától.* — III. A XIX. század physikai kutatásának mozgató eszméiről. *Heller Ágosttól.* — IV. Kórodai adatok a fertőző betegségek ismeretéhez. *Korányi Frigyesztől.* — V. A veszettség gyógyításáról. *Dr. Högyes Endre l. tagtól.* — VI. Kísérleti adatok a Porret-féle izomtünemény jelentőségének kérdéséhez. *Regéczy Nagy Imrétől.*

Tizenkilencedik kötet. 1889.

I. Az erdélyi havasok az Olt szorostól a Vaskapuig. *Inkey Bélától.* — II. A kiskartali csillagvizsgálóról. *Kövesligeti Radótól.* — III. A piócafélek külső alaktanáról. 27 ábrával. *Apáthy Istvántól.* — IV. A modern növénytan törekvései. *Klein Gyulától.* — V. A zivatarokról. *Hegyfoky Kabostól.* — VI. A gerinczvelői idegek hátulsó gyökereiről. *Dr. Lenhossék Mihálytól.* — VII. A nápolyi öböl Rotatoriái. *Dr. Daday Jenő l. tagtól.* — VIII. Az idegrendszer szöveti elváltozásai a veszettségnél. *Schaffer Károlytól.* — IX. Adatok a veleszületett szívhibák tanához. *Preis Hugótól.* — X. Kísérleti adatok a gége hűdéseinek tanához. *Ónodi Adolfától.*